НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА». МОСКВА



1970

● Особая роль физики в развитии как техники, так и философии явилась причиной пристального внимания В. И. Ленина к проблемам новой физики,—говорит в своей статье академик И. К. Кикоин ● «Телекс» — гибрид телефона, радио и телеграфа — самая оперативная система международной связи ● Знаменитая колокольня в Пизе — не уникум,— в мире насчитывается около 40 «падающих» башен ● Воспитанию смелости, находчивости, ловкости, внимания способствует тренировка с детского возраста органов равновесия.





ПОРТРЕТ В. И. ЛЕНИНА, ПЕРЕДАННЫЙ ПО РАДИО

Перед вами обложка журнала «Наука и техника» № 45 от 4 ноября 1927 года. В этом журнале была помещена статья директора Радиочасти Всесоюзного Треста слабых токов инженера А. Шорина — «Достижения советской радиотехники».

Заканчивая свою статью, А. Шорин пишет: «Нельзя не упомянуть, что советская радиотехника, понемногу, правда, очень медленно, выходит на мировой рынок. Трестом слабых токов произведена постройка сети радиостанций в Персии; лампы Треста понемногу начинают проникать на заграничный рынок; в последнее время заводы Треста получают запросы на ряд отдельных приборов по радио из-за границы. Все это мы должны учитывать как большие достижения. Трест развивает свою научно-техническую деятельность, расширяя заводские лаборатории и учреждая центральную лабораторию, в которой будет решаться целый ряд новых задач радиотехники».

Владимир Ильич Ленин придавал большое значение развитию радиотехники в нашей стране.

В стране, имеющей огромную территорию, радиосвязи предстояло сыграть значительную роль в росте культуры.

В середине 20-х годов был освоен еще один вид радиопередачи — передача неподвижного изображения.

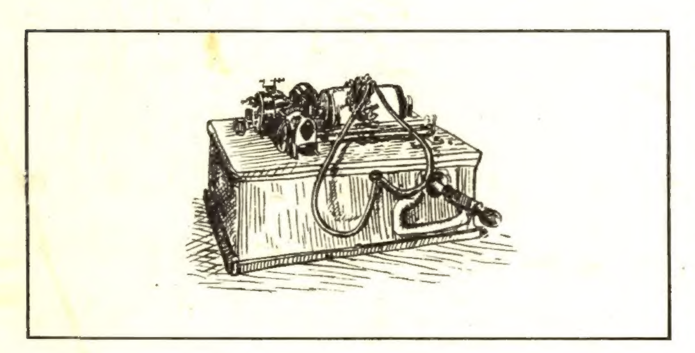
На обложке журнала «Наука и техника» помещен штриховой портрет В. И. Ленина, переданный по радио.

Внизу приведен рисунок из этого же журнала, на котором изображен аппарат для передачи штриховых изображений по радио. С помощью этого аппарата и был передан портрет В. И. Ленина.

Передаваемый рисунок помещался на вращающемся барабане. Луч света скользил вдоль барабана, последовательно освещая каждый участок рисунка. Отраженный луч шел в фотоэлемент, и в зависимости от того, темный или светлый участок рисунка попадал в фотоэлемент, в его цепи появлялся или исчезал электрический ток. Импульсы тока усиливались и передавались по радио.

На приемном пункте стоял аппарат с вращающимся барабаном и записывающим устройством.

На бумаге, находящейся на барабане, фиксировались или прерывались темные линии, соответствующие импульсам, принятым по радио.



В номере:

НАУКА И ЖИЗНЬ

Ежемесячный научно-популярный журнал Всесоюзного общества «Знание»

№ 2 **ФЕВРАЛЬ** **1970**

Издается с сентября 1934 года

ФИЛОСОФСКИЕ ИДЕИ ЛЕНИНА И РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

Академик И. КИКОИН.

«Современная физика лежит в родах. Она рожает диалектический материализм».

Ленин. 1908 г.

Физика занимает исключительное положение среди многочисленных наук о природе. Оно обусловлено тем, что физика изучает простейшие и вместе с тем наиболее общие свойства материи. Поэтому проникновение физики неизбежно в любой раздел естествознания. Сейчас, как известно, получили права гражданства такие научные дисциплины, как биофизика, геофизика, астрофизика, химическая физика и другие «физики».

Известно, что физика является «матерью техники». Так было всегда, но особенно очевидно это стало в связи с рождением на наших глазах ядерной техники, электронной техники, лазерной техники и т. д.

Такая широта и общность содержания физики должна была привести и привела ее непосредственно к философии. Об этом свидетельствует история развития физики. Всегда, когда в физику вводились новые понятия и представления (обычно под давлением новых экспериментов), до этого непривычные, физика тесно переплеталась с философией. Достаточно вспомнить, например, историю развития термодинамики. Сколько философских копий было сломано вокруг вопроса о втором начале термодинамики! В значительно большей степени такая связь физики и философии обозначилась в XX веке, когда закладывались основы современной физики: учение о строении вещества, теория относительности и квантовая механика.

Тесная связь между физикой и теорией познания — это исторически необходимая связь. Не удивительно поэтому, что физики на определенном этапе своей деятельности, пытаясь осмыслить современное им состояние науки, обращаются к философии. Многим физикам принадлежат специальные философские сочинения. Правда, это в большей мере относится к физикам-теоретикам. Экспериментаторы реже высказываются по философским вопросам. Это связано, вероятно, с тем, что за многочисленными «будничными» заботами об экспериментальных мелочах (о винтах, гайках, инструментах, приборах и пр.) им «недосуг» писать по этим вопросам. Кажется, Гельмгольцу принадлежат слова о том, что на то, чтобы придумать, как наилучшим образом согнуть кусок латуни, физик подчас тратит больше времени, чем на создание физической теории.

Автор этих строк, экспериментатор по роду своей работы, взялся за перо для того, чтобы отдать дань восхищения великому мыслителю, столетие со дня рождения которого сейчас отмечается всем прогрессивным человечеством.

Великий политический и государственный деятель, Владимир Ильич Ленин был и великим ученым, основоположником научного коммунизма. Борьба Ленина за философию диалектического материализма была важным звеном в его титанической работе.

Особая роль физики в развитии как техники, так и философии явилась причиной пристального внимания Ленина к вопросам новой физики.

Ленинский метод научной работы особенно близок сердцу физика. В своей научной работе В. И. Ленин всегда опирался на опыт, на практику, как на критерий истины. Ленин следующими словами Энгельса поясняет идею «критерия практики»: **«...Но прежде чем люди стали аргументировать, они действовали. «В начале было дело»... The proof of the pudding is in the eating» (доказательство для пудинга или испытание, проверка пудинга состоит в том, что его съедают). «В тот момент, когда, сообразно воспринимаемым нами свойствам какой-либо вещи, мы употребляем ее для себя,— мы в этот самый момент подвергаем безошибочному испытанию и с т и н н о с т ь** (разрядка моя.— **И. К.**)**или ложность наших чувственных восприятий. ...успех наших действий дает доказательство соответствия (Übereinstimmung) наших восприятий с предметной (gegen-**

Журнал продолжает публикацию материалов из сборника «Ленин и современная наука», который готовит издательство «Наука». Статья печатается с некоторыми сокращениями.

ständlich) **природой воспринимаемых вещей»** *.

Но тут возникает следующий вопрос. История науки изобилует примерами, свидетельствующими о том, что явно неправильные с современной точки зрения представления физиков приводили к вполне «успешным» их действиям. Для примера возьмем старую теорию магнетизма (с нее и сейчас иногда начинают изложение этого раздела в учебниках), в которой намагниченный кусок стали рассматривался как магнитный диполь, состоящий из двух магнитных полюсов или «магнитных зарядов» (по аналогии с электрическим диполем). Пользуясь этим представлением, физики создали систему магнетостатики, на которой базируется вся практика и техника использования магнитов. Этой практике не противоречила упомянутая теория.

Между тем известно, что никаких магнитных зарядов в действительности не существует. И если сейчас говорят о магнитных полюсах, то с обязательной оговоркой, что это — «фиктивное понятие». Итак, как будто «критерий практики» не может служить надежной основой для выяснения истинности наших представлений о том или ином предмете? Это, разумеется, не праздный вопрос.

Один из крупнейших физиков-теоретиков современности, Р. Фейнман, пытаясь выяснить, что же такое философская интерпретация физического закона, следующим примером иллюстрирует гносеологическое значение этого вопроса: «Пусть те, кто настаивает на том, что единственно важным является лишь согласие теории и эксперимента, представят себе разговор между астрономом из племени майя и его студентом. Майя умели с поразительной точностью предсказывать, например, время затмений, положение на небе Луны, Венеры и других планет. Все это делалось при помощи арифметики... ...У них не было ни малейшего представления о вращении небесных тел... Представьте себе, что к нашему астроному приходит молодой человек и говорит: «Вот что мне пришло в голову. Может быть, все это вертится, может, это шары из камня... и их движение можно рассчитывать совсем иначе». Далее, узнав, что молодой человек еще не дошел до таких расчетов, астроном майя ответит ему, что мы можем и так достаточно точно вычислять затмение, так что не стоит возиться с его идеями. Как видим,— заканчивает Фейнман,— нелегкая задача решить, стоит или не стоит задумываться над тем, что кроется за нашими теориями».

Это и в самом деле нелегкая задача. Ведь если принять безоговорочно формулу, что критерием истины является практика, то такая формула, как это видно из процитированного примера, может привести к застою в науке. Но эту «нелегкую задачу» с блеском решил В. И. Ленин. Утверждая, что **«точка зрения жизни, практики должна быть первой и основной точкой зрения теории познания»**, Ленин добавляет следующий многозначительный абзац: **«Конечно, при этом не надо забывать, что критерий практики никогда не может по самой сути дела подтвердить или опровергнуть полностью какого бы то ни было человеческого представления. Этот критерий тоже настолько «неопределенен», чтобы не позволять знаниям человека превратиться в «абсолют», и в то же время настолько определенен, чтобы вести беспощадную борьбу со всеми разновидностями идеализма и агностицизма... Отсюда,**— продолжает Ленин,— **вытекает признание единственным путем к этой истине пути науки, стоящей на материалистической точке зрения»** *.

Лучшей иллюстрации применения диалектического метода к теории познания нельзя и желать!

Нужно ли доказывать, что подавляющее большинство физиков, сознательно или стихийно, руководствуется именно таким пониманием «критерия практики», которое дано В. И. Лениным.

Иллюстрацией того, что именно опыт служил Ленину надежной опорой, когда он формулировал основы своих философских воззрений, является следующий пример: Ленин считает необходимым проверить историей науки (то есть проверить экспериментально, как сказал бы физик) одно из основных положений диалектики. Свою заметку **«К вопросу о диалектике»** Ленин так и начинает: **«Раздвоение единого и познание противоречивых частей его... есть суть (одна из «сущностей», одна из основных, если не основная, особенностей или черт) диалектики... Правильность этой стороны содержания диалектики должна быть проверена историей науки»** **.

Как известно, это высказывание Ленина не было декларацией. Такую проверку он сам осуществил ранее в своей знаменитой работе **«Материализм и эмпириокритицизм»**. Какое важное значение В. И. Ленин придавал этой задаче, свидетельствует его отповедь Потресову и Базарову. В статье **«Наши упразднители»** Ленин поясняет: **«Эта философская «разборка» подготовлялась давно... поскольку, например, новая физика поставила ряд новых вопросов, с которыми должен был «сладить» диалектический материализм»*****. Ленин действи-

* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 109—110.

* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 145—146.

** В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 316.

*** В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 20, стр. 128.

тельно «сладил», и превосходно сладил с этой проблемой в упомянутом классическом труде.

«Материализм и эмпириокритицизм» по справедливости называется классическим трудом, потому что он оказал и продолжает оказывать огромное влияние на развитие науки. Написанный в годы крутого перелома основных физических представлений, он содержит исчерпывающую оценку философских воззрений физиков своего времени.

Теперь уже большинство физиков не сомневается в том, что, по выражению М. Борна, «физика нуждается в обобщающей философии». Такую обобщающую философию и дал В. И. Ленин в своей работе, написанной в 1908 году.

С тех пор основные представления в физике претерпели коренные изменения. Известно, что Ленин назвал **«гигантскими, головокружительными»** успехи физики за последние три десятилетия XIX столетия и первые годы XX столетия. В еще большей мере это можно отнести к успехам физики за последние шесть десятилетий, прошедших после выхода в свет работы Ленина.

Действительно, шестьдесят лет тому назад физики только начинали привыкать к электрону. Как вся атомистика, так и электронная теория, естественно, встретила неблагоприятное отношение со стороны некоторых физиков. Более того, реальность атома еще не всеми была признана (Оствальд). Кванты только стали входить в «моду» (после теории фотоэлектрического эффекта Эйнштейна). О строении атома физики еще не имели представления. Не было самого понятия «атомное ядро». Радиоактивность представлялась величайшей загадкой.

Теория относительности, совершившая величайшую революцию в физике, делала свои первые шаги, вызывая возмущение многих физиков. Большинство физиков еще не понимало ее. Знаменательным в этом смысле является отношение к теории относительности одного из великих теоретиков конца прошлого и начала нынешнего столетия, Г. А. Лоренца. Вот что он писал в 1909 году о теории относительности Эйнштейна в своей книге «Теория электронов», в главе «Оптические явления в движущихся телах»: «Я не могу касаться здесь многочисленных и в высшей степени интересных применений, которые Эйнштейн вывел из своего принципа. Его результаты, касающиеся электромагнитных и оптических явлений..., в основных чертах совпадают с теми результатами, которые мы получили на предыдущих страницах...» и далее: «...при этом он, конечно, требует от нас, чтобы мы заранее верили, что отрицательный результат опытов, подобных опытам Майкельсона, Рэлея и Брэса, является не случайной компенсацией противоположных эффекгов, но выражением общего и основного принципа». И это слова физика, который сам выковал для теории относительности самое мощное оружие — «преобразования Лоренца»!

Но уже в 1915 году Лоренц по достоинству оценил теорию относительности. В примечании к той же главе своей книги он писал: «Если бы мне предстояло написать эту последнюю главу теперь (1915 г.), я, конечно, поставил бы на гораздо более видное место теорию относительности Эйнштейна...»

Примечательно, что Ленин, не будучи физиком, спустя всего два с лишним года после выхода знаменитой работы Эйнштейна о теории относительности («К электродинамике движущихся тел», 1905 г.), оценил ее огромное гносеологическое значение.

Еще примечательнее то обстоятельство, что Пуанкаре, который опубликовал ряд математических результатов теории относительности на несколько месяцев раньше Эйнштейна (Эйнштейну эта работа Пуанкаре не была известна), не сумел понять глубокого физического смысла этой теории. Нужно ли лучшее свидетельство того, что философские воззрения непосредственно влияют на конкретную науку?!

В наше время теория относительности (имеется в виду специальная теория относительности) стала предметом школьной программы. Вся современная ядерная техника базируется на известном следствии из теории относительности — эйнштейновском соотношении между массой и энергией. И даже кажется удивительным, что явившаяся следствием эксперимента «простая» идея о том, что в движущихся друг относительно друга системах отсчета время течет по-разному, вызывала такую ожесточенную борьбу не только на философском фронте, но и на физическом. Приходится еще раз вспомнить вещие слова Ленина: **«Этот шаг** (от метафизического материализма к диалектическому материализму.— **И. К.) делает и сделает современная физика»** *.

Здесь нет необходимости останавливаться на обширной философской литературе, которая была порождена теорией относительности и которая сейчас имеет главным образом исторический интерес. Ряд философских воззрений Эйнштейна, идеалистических по своей сущности, конечно, подлежит критике и не раз критиковался марксистами. Однако следует напомнить, что В. И. Ленин и в дальнейшем продолжал считать автора теории относительности **«великим преобразователем естествознания»**.

Как было упомянуто, теории относительности уже обучают школьников. Фейнман свидетельствует, например, что «...было время, когда газеты писали, что теорию относительности понимают только двенадцать человек». Фейнман не верит этому и считает, что после того, как ученые прочитали статью Эйнштейна, многие так или иначе поняли теорию относительности. «Но,— продолжает Фейнман,— мне кажется, я смело могу сказать, что квантовую механику никто не понимает».

---

* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18 стр. 331—332.

Это честное заявление, исходящее из уст одного из крупнейших физиков-теоретиков, столь много сделавшего для развития квантовой электродинамики, весьма знаменательно. Далее Фейнман поясняет, что «понимать» квантовую механику — это значит найти ответ на вопрос: «Но как же так может быть?».

Между тем общеизвестно, что современная физика — это квантовая физика. Успехи квантовой механики исключительны. Квантовая механика позволила раскрыть тайну строения атома. Пользуясь квантовой механикой, можно с любой степенью точности рассчитать атом, то есть вычислить детальную электронную структуру любого атома. Эти вычисления находятся в потрясающем по точности согласии с экспериментом. Вся современная квантовая электроника с ее разнообразными техническими применениями — это продукт квантовой механики. Курсы квантовой механики уже давно изучаются студентами всех физических факультетов мира. И в то же время крупнейший авторитет в этой области физики утверждает, что ее никто не понимает!

Попытаемся разобраться, в чем корень такого непонимания квантовой механики. Надо помнить, что уже при самом своем зарождении квантовая механика содержала внутреннее противоречие.

В самом деле, обратимся к простейшему проявлению квантовой природы света — к фотоэлектрическому эффекту. Теория фотоэффекта Эйнштейна состоит в том, что поток света с частотой ν рассматривается как поток частиц фотонов, энергия которых $E = h\nu$ (h — постоянная Планка). Когда фотоны достигают поверхности металла, некоторая часть их поглощается электронами. Вследствие этого кинетическая энергия электрона, поглотившего фотон, увеличивается на $h\nu$. Обладая такой энергией, электрон может покинуть металл и вылететь наружу. При этом он потеряет часть приобретенной энергии, затратив ее на «работу выхода» А. Поэтому максимальная кинетическая энергия, с которой электрон вылетает из поверхности металла, равна

$$\frac{1}{2} m v^2_m = h\nu - A.$$

Это знаменитая формула Эйнштейна, которая подтверждается многочисленными экспериментами, и лежит в основе бесчисленных применений различных фотоэлектрических эффектов (в телевидении, звуковом кино, многочисленных автоматических устройствах, солнечных батареях). Однако если вдуматься в смысл формулы Эйнштейна (она была получена им в 1905 году), то сразу становится ясным ее противоречивость. Входящая в эту формулу величина E — это энергия «световой частицы» фотона, ν — это частота света, состоящего из частиц. Но **частота** — это величина, характеризующая **волну.** Понятие частоты света появилось после того, как было установлено (в XIX столетии), что свет представляет собой процесс распространения колебаний. Такой процесс и называется **волной.** Но волна, по самому смыслу этого понятия, занимает большую область пространства, а если говорить строго, то даже все пространство. Частица же локализована в пространстве, то есть занимает малый объем. Поэтому основное выражение $E = h\nu$, связывающее энергию фотона (то есть частицы) с частотой световой волны, представляется с точки зрения «здравого смысла» абсурдным.

Подчеркнем сразу же, что «здравый смысл» почерпнут из механики, которая знает только два типа движений: движение точки или тела (состоящего из точек) и волновое движение. Других типов движений механика не знает.

Но вернемся к фотонам. Фотоэлектрические явления неопровержимо доказали, что свет представляет собою поток частиц. С другой стороны, существуют столь же неопровержимые экспериментальные доказательства того, что свет представляет собой волновой процесс. Мы имеем в виду явление интерференции. Можно утверждать, что если на опыте наблюдается явление интерференции, то мы имеем дело с волной.

Волновая теория света утвердилась в науке после того, как на опыте было показано, что ряд точек экрана, освещаемого одновременно двумя одинаковыми источниками света, оказывается темным, тогда как при действии каждого из источников в отдельности экран освещен равномерно. Стало очевидным, что темные те места экрана, куда световые волны от двух источников приходят со смещенными друг относительно друга «гребнями» и «долинами». Это явление и есть интерференция света, которое тоже нашло широкое практическое применение.

Создалась странная ситуация: если пучок света используется, например, для телевидения, то он должен считаться состоящим из фотонов, то есть частиц. Но как только тот же пучок света попадает на интерферометр, его следует рассматривать как волну!

Практика, следовательно, привела к парадоксальному факту, что как волновая, так и фотонная теории света верны, а формула $E = h\nu$ устанавливает связь между этими противоречивыми теориями. Этот вызов «здравому смыслу» достиг своей кульминации, когда в 1924 году дуализм волна — частица был путем теоретических рассуждений распространен и на электроны. Другими словами, электрон, который с момента его открытия (1897 год) обладал всеми атрибутами частицы, должен был вести себя и как волна. Очень скоро, в 1927 году, появились экспериментальные подтверждения этого.

В настоящее время с дуализмом, на сей раз электронов, инженеры-практики встречаются на каждом шагу. Наглядным примером может служить электронный микроскоп, без которого сейчас не может обойтись современная лаборатория. При расчете «оптики» такого микроскопа, в котором места линз занимают соответствующие магнитные катушки, конструктор рассматривает движение электронов «классическим

методом», то есть как движение заряженных частиц в магнитном поле. Но при расчете так называемой разрешающей силы электронного микроскопа он вынужден принимать во внимание длину волны электрона, которая вычисляется по правилам квантовой механики.

Спустя два года после открытия волновых свойств электрона было экспериментально доказано, что и атом, принадлежность которого к классу частиц ни у кого не вызывала сомнений, тоже при определенных условиях опыта, например, при отражении от кристаллов, ведет себя, как волна.

Указанный дуализм был воспринят физиками-экспериментаторами как и подобает. Они немедленно включили волновые свойства электронов и других частиц, например, нейтронов (открытых в 1932 году), в свой арсенал средств познания природы и технического использования. Физики-теоретики должны были более глубоко осмыслить возникшую ситуацию, что и привело к созданию современной квантовой механики (или, как она ранее называлась, волновой механики). По выражению одного из создателей квантовой механики, М. Борна, «дуализм волна — частица положил конец наивному интуитивному методу в физике, который состоит в перенесении понятий, знакомых из повседневной жизни, на субмикроскопическую область, и заставил нас применять более абстрактные методы».

Основы квантовой механики были заложены в 1926—1927 годах. Эта теория в течение короткого времени упрочилась. Существенный вклад в развитие квантовой механики внес Гейзенберг, сформулировавший так называемое соотношение неопределенности.

Именно вокруг этого соотношения неопределенности разгорелась обширная философская дискуссия. Многих физиков философское осмысление этого «соотношения» привело в лагерь идеалистов.

На первый взгляд соотношение неопределенности имеет следующий совершенно безобидный вид:

$$\Delta x \Delta p \geqslant \frac{h}{2\pi}.$$

Здесь Δx — неопределенность (неточность) координаты частицы, Δp — неопределенность импульса (или скорости) частицы, h — постоянная Планка.

Это соотношение утверждает, что нельзя в одно и то же время знать место и скорость движения частицы. Другими словами, если мы попытаемся зафиксировать частицу в каком-нибудь определенном месте, то мы не сможем определить, куда и с какой скоростью она полетит. Наоборот, если мы заставим частицу двигаться очень медленно с заданной определенной скоростью, то мы не сумеем указать, где она находится, то есть частица будет представляться расплывчатой. Отсюда уже легко сделать «простейшее» заключение, явно идеалистического характера, о том, что знания человека ограничены, раз нам не дано ответить на такой простой вопрос. Больше того, отсюда можно сделать вывод, столь же идеалистический по своему смыслу, что события в мире непредсказуемы, иначе говоря, нарушается принцип причинности.

Действительно, мы привыкли к тому, что классическая механика позволяет нам предвидеть будущее движение тела, если нам известны начальные положения и скорость тела и действующие на него силы. На этом основана вся техника. Так, например, успехи космонавтики основаны на том, что, зная место старта (начальные координаты) ракеты и задавая ей известную начальную скорость, мы можем по правилам механики

ИЗ БИОГРАФИИ ЭЛЕКТРОНА

1897 год. Изучение электрического разряда в газах привело к открытию электрона. Электрон был первой открытой к тому времени элементарной частицей. К началу нашего века о нем было известно только то, что это частица с очень малой массой и что она несет очень малый электрический отрицательный заряд.

1911 год. Получена точная величина заряда электрона. Все заряды отрицательно и положительно заряженных частиц, открытых позже — протона, антипротона, позитрона, мезонов, заряженных гиперонов,— оказались по абсолютной величине равными элементарному заряду электрона. Предложенная в 1911 году планетарная модель атома установила роль электронов в сложной системе атома.

1913 год. Введено понятие дискретных энергетических уровней атомного электрона. Квантовые переходы электрона с более высоких энергетических уровней на нижние впервые объяснили линейчатый характер атомных спектров.

1925 год. Изучение сверхтонкой структуры спектров привело к выводу, что электрон обладает и собственным внутренним механическим моментом количества движения — «спином» и связанным с ним магнитным моментом. В том же 1925 году установлен принцип запрета Паули. На одной орбите, то есть на одном энергетическом уровне, могут находиться не более чем два электрона с антипараллельными спинами. Квантовая теория и принцип запрета объяснили существование валентных электронов и расположение элементов в периодической системе Менделеева. Электрон был первым объектом, свойство которого уже невозможно было трактовать с помощью классической механики и классической электродинамики. Физика шла к созданию квантовой механики. «Наиболее драматическим» событием современной физики микромира назвал предложенную в 1924 году теорию волн ча-

заранее **предвидеть**, где будет находиться ракета в любой момент времени.

Иное дело с частицей, подчиняющейся законам квантовой механики. Раз мы в соответствии с соотношением неопределенности не можем указать одновременно ее координаты и скорость, то, очевидно, мы не можем предсказать ее координаты в будущем. Налицо нарушение детерминизма. Нетрудно догадаться, что все это является следствием того, что частица (электрон, атом, нейтрон и т. д.) обладает волновыми свойствами.

В самом деле, рассмотрим следующий грубо схематизированный опыт, который тем не менее очень недалек от действительно осуществляемых опытов. Представим себе, что через два отверстия в экране пролетают электроны, испускаемые каким-либо источником, например, накаленной проволочкой. Из каждого отверстия электроны могут лететь во всех направлениях. За экраном мы можем передвигать счетчик электронов параллельно экрану с отверстиями. Счетчик позволяет регистрировать **каждый** попавший в него электрон. Значит, число электронов можно непосредственно сосчитать.

Естественно предположить, что в счетчик попадает электрон, прошедший через одно из двух отверстий. Поэтому если мы сосчитаем число электронов, попавших в счетчик через первое отверстие при закрытом втором, затем проделаем то же самое с электронами, попавшими в счетчик через второе отверстие при закрытом первом, то мы вправе ожидать, что число электронов, попавших в счетчик через оба отверстия, будет равно **сумме** полученных показаний счетчика. Этого требует здравый смысл. Так было бы, если бы мы стреляли из пулемета через бронзовый щит с двумя отверстиями, за которым в каком-нибудь месте помещен ящик с песком, где пролетевшие пули застревают. Можно не сомневаться в том, что число пуль, попадающих в ящик с песком при открытых обоих отверстиях в щите, равно сумме пуль, попадающих в тот же ящик через каждое из отверстий в отдельности (конечно, за один и тот же промежуток времени, скажем, за один час).

Но когда мы «стреляем» электронами, то этого не получается! Более того, может оказаться, что счетчик, установленный в надлежащем месте, зарегистрировав одинаковое число попавших в него электронов при их прохождении через каждое отверстие в отдельности (когда одно из отверстий закрыто), не зарегистрирует ни одного электрона, когда оба отверстия открыты. Естественно, возникает вопрос: как это может быть? Мы позволили электронам влетать в счетчик через оба отверстия, а они сразу перестали влетать совсем. Но стоит закрыть одно отверстие — и счетчик снова начинает регистрировать электроны независимо от того, какое отверстие закрыто!

Нетрудно видеть, что мы имеем здесь дело с явлением такого же типа, которое наблюдается при освещении экрана двумя одинаковыми источниками света, то есть с явлением интерференции. В случае дискретных частиц, таких, как электрон, атом, нейтрон и т. д., казалось, можно было бы проследить за каждым электроном, пролетавшим через два отверстия в экране, и выяснить, куда он девался и почему он не попадает в счетчик, если второе отверстие тоже открыто. Но этого-то сделать как раз и нельзя, ибо, чтобы проследить за частицей, ее надо как-то «увидеть», а для этого ее надо осветить. Но как только свет попадает на движущуюся частицу, он, взаимодействуя с ней, сталкивает ее с первоначального пути. Поэтому невозможно проследить за частицами, не нарушая их движения. (Заметим, что если бы такой опыт

стиц сам ее автор — Луи де Бройль.

1926 год. Выведено основное уравнение квантовой механики — уравнение Шредингера.

1927 год. Впервые обнаружены волновые свойства электронов в опытах по дифракции при рассеянии потока электронов на кристаллах. В этом же году установлено соотношение неопределенности: для электрона бессмысленно говорить о его точном месте нахождения и о скорости в данный момент. Рушатся представления о классических траекториях электрона, его заряд представляется «размазанным» в некотором пространстве. Электрон—первый реальный объект, которому удалось сообщить скорость, близкую к скорости света.

1928 год. Выведено релятивистское уравнение движения, которое учитывает принципы теории относительности. Одно из следствий решения этого уравнения — идея существования античастиц. В частности, для электрона предсказана античастица — позитрон.

1932 год. Впервые получена фотография следов позитрона, рождающегося при прохождении космических лучей через камеру Вильсона.

1934 год. Обнаружены электроны, движущиеся со скоростями большими, чем скорость света (фазовая) в данной среде. Они вызывают свечение Черенкова.

1956 год. Осуществлен процесс, обратный бета-распаду, — синтезирован нейтрон из протона и электрона, впервые обнаружено антинейтрино.

В этом же году выдвинута гипотеза нарушения пространственной четности при слабых взаимодействиях, ответственных за распад частиц. Опыты подтвердили, что при бета-распаде нейтронов нарушается зеркальная симметрия — «направо» летит больше электронов, чем «налево». В последние годы установлено, что тяжелые частицы, в частности протоны и нейтроны, распределены в конечной области пространства с линейными размерами порядка 10^{-13} сантиметров. «Размеры» электрона пока остаются неизвестными.

с освещением пролетевших через отверстие электронов был действительно осуществлен, то указанное выше явление интерференции частиц не наблюдалось бы!) Это обстоятельство и является физическим обоснованием соотношения неопределенности, поскольку проследить за движением частицы — значит уметь точно определить ее координаты и импульс.

Словом, идея принципа неопределенности заключается в том, что наблюдение воздействует на изучаемый объект. По выражению Фейнмана: «Наблюдая явление, нельзя хотя бы слегка не нарушить его ход, и без учета этого нарушения теория не может стать последовательной». Заметим здесь же, что В. И. Ленин, анализируя похожую ситуацию, рассмотренную Реем, оценил ее как **«материалистическую теорию познания».** Приводя цитату из книги Рея: «Воздействие на объект предполагает изменение объекта, реакцию объекта, соответствующую нашим ожиданиям, или предвидениям, на основании которых мы это воздействие предприняли. Следовательно, эти ожидания или эти предвидения содержат в себе элементы, контролируемые объектом и нашим действием... В этих различных теориях есть, значит, часть объективного»,— Ленин утверждает: **«Это вполне материалистическая и только материалистическая теория познания» *.**

Попытаемся теперь ответить на вопрос, почему «непонятна» квантовая механика. Это нам поможет найти корни идеалистических выводов, к которым пришли некоторые философы и физики, анализируя создавшееся в физике положение.

Основная трудность понимания разобранных выше физических явлений заключается в том, что при их анализе пытаются пользоваться теми же понятиями, к которым привыкли в повседневной жизни. Многовековой опыт человечества привел к тому, что человек считает для себя понятным то, чему он может создать *геометрический* или *механический образ*. Этот опыт, практика изучения окружающего мира привели к созданию ряда понятий, при помощи которых реальный мир отражается в мозгу человека.

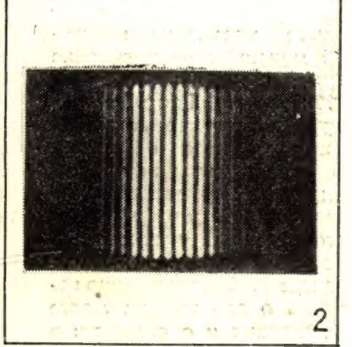
Но до XX века человечество занималось лишь макроскопическими телами, движущимися со сравнительно небольшими скоростями. Эти тела можно видеть, определить их форму и размеры (геометрический образ) и изучить их движение (механический образ). К этому опыту были приспособлены и соответствующие понятия. Так, ньютоновская механика, разработанная применительно к движению макроскопических тел, установила, что механическое состояние точки или тела, состоящего из точек, однозначно определяется координатами и импульсом (или скоростью, если массу тела считать неизменной). Та же механика Ньютона позволяет определить и параметры волнового движения.

Но вот мы переходим к миру объектов, подчиняющихся квантовым законам, чуждым ньютоновской механике. Опыт человечества не успел еще выработать образа этих объектов и соответствующих понятий, адекватных этому миру. Если эти объекты, как показывает опыт, обладают одновременно и свойствами регулярных, то есть периодических, волн, то в действительности они не волны и не частицы и должны быть чем-то иным, «единым в противоположностях».

Действительно, если внимательно рассмотреть существующие экспериментальные доказательства того, что электрон, например, есть частица в обычном механическом смысле, то нетрудно убедиться в том, что эти доказательства весьма косвенные. Скорее всего, глубокое убеждение в корпуску-

* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 317.





ОПЫТЫ СО СВЕТОМ

Свет и электроны проявляют себя в некоторых экспериментах очень сходно. В этом можно убедиться, сравнивая приводимые здесь фотографии и схемы опытов.

1. Опыт — дифракция света на круглом отверстии. 2. Интерференционная картина от двух щелей для света. 3. Дифракция электронов на тонкой серебряной пленке.

лярном строении вещества привело к тому, что результаты опытов с электронами (и атомами) трактовались на основе представления о них как об обычных механических частицах. В наше время достоверность реального существования атомов, электронов, протонов может соперничать с достоверностью существования системы Коперника. Но это не значит, что мы можем представить себе эти объекты как уменьшенную модель астрономических объектов. Мы никак не можем их себе представить, они ни на что не похожи. И в этом природа не виновата. Было бы, вероятно, высшим выражением философского идеализма считать, что природа должна так приспособиться к человеческому разуму, чтобы он мог образно представить себе все объекты природы.

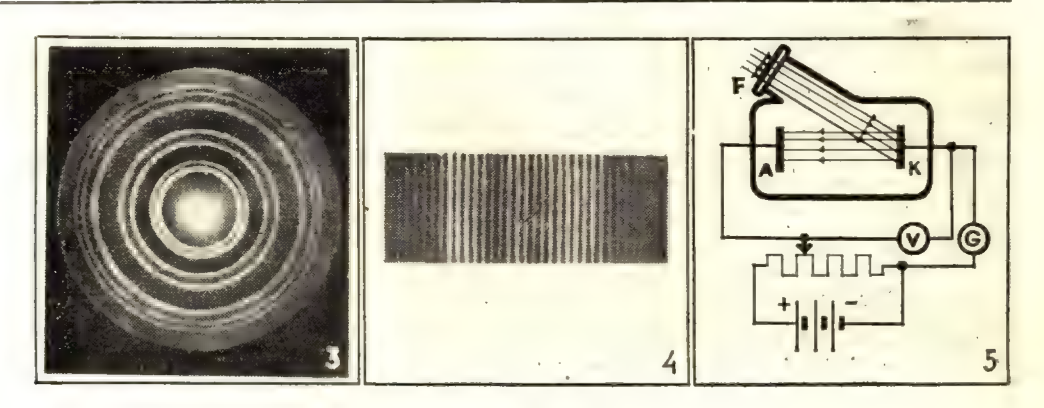
Вследствие того, что мы не можем представить эти объекты в виде геометрического и механического (в классическом смысле) образа, мы считаем их «непонятными». Но если квантовые объекты не есть уменьшенная копия классических объектов, то какие основания предполагать, что состояние их движения должно определяться теми же величинами (координатами и импульсом), которыми определяется движение макроскопических тел? Словом, представляется, что вопрос, каковы координаты и импульс в данный момент времени применительно к квантовым объектам, есть незаконный вопрос. Ведь не всякий вопрос правомерен. По остроумному замечанию академика И. Е. Тамма, из того, что нельзя ответить на вопрос, какого цвета пулковский меридиан, не следует, что возможности познания человека ограничены. Просто вопрос поставлен незаконно. Или другой пример: нельзя ответить на вопрос, какова температура атома газа. Этот вопрос незаконный потому, что понятие «температура» относится к газу, состоящему из большого числа атомов в состоянии равновесия; для определенного атома такого понятия нет. В такой же мере, по-видимому, незаконен вопрос о координатах и импульсе электрона. Однако даже такой выдающийся физик, как Эйнштейн, не мог отречься от «механической» точки зрения на движение электрона. Он часто говорил: «Но ведь не гадает же господь бог «орел-решка», чтобы решить, куда должен двигаться электрон».

Ленина никогда не смущала ненаглядность изучаемых объектов, несоответствие их привычным представлениям. Именно к создавшейся ситуации в квантовой механике как нельзя лучше применимы слова Ленина, сказанные им по другому поводу: **«Движение тел превращается в природе в движение того, что не есть тело с постоянной массой, в движение того, что есть неведомый заряд неведомого электричества в неведомом эфире,— эта диалектика материальных превращений, проделываемых в лаборатории и на заводе, служит в глазах идеалиста (как и в глазах широкой публики, как и в глазах махистов) подтверждением не материалистической диалектики, а доводом против материализма»** *.

Становится ясным, что квантовая механика с соотношением неопределенности не дает никаких оснований к идеалистическим выводам о принципиальной непознаваемости, то есть об ограниченности возможностей познания природы. В такой же мере неоснователен вывод, тоже идеалистический, о нарушении принципа причинности в природе, который пытаются делать из того же соотношения неопределенности.

Как уже было сказано, нарушение принципа причинности усматривают в том, что нельзя указать координаты и импульсы квантовых объектов в будущем, что мы с таким успехом делаем для «классических» объектов. Но в действительности квантовая механика позволяет превосходно предвидеть состояние системы. Согласно

* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 297—298.



И ЭЛЕКТРОНАМИ

4. Интерференционная картина от двух щелей для электронов. Электроны в этих опытах ведут себя как волны. 5. Схема исследования фотоэлектрического эффекта. Поток световых лучей выбивает из катода фотоэлемента электроны.

Если при дифракции, интерференции, поляризации, преломлении свет ведет себя как волна, то при фотоэффекте свет ведет себя как поток частиц.

квантовой механике, состояние системы определяется так называемой волновой функцией ψ. Независимо от интерпретации, которая дается этой функцией, она удовлетворяет уравнению детерминистического типа, как это обычно для классической теории. Пользуясь этим уравнением, экспериментатор может предвидеть, какой у него получится результат. И не было случая, чтобы при правильном их употреблении уравнения квантовой механики подводили экспериментаторов.

Часто так называемое нарушение принципа причинности в квантовой механике обосновывают статистической интерпретацией волновой функции. Не имея возможности подробно останавливаться на этом вопросе, который уже много раз обсуждался в литературе, приведем здесь точку зрения М. Борна — автора этого статистического толкования функции ψ: «Часто встречающееся утверждение, будто современная физика утратила причинность, совершенно необоснованно. Это верно, что современная физика устранила либо модифицировала многие традиционные идеи; но она перестала бы быть наукой, если бы она прекратила поиски причин явлений».

Это, конечно, правильное утверждение, и оно находится в полном согласии с учением Ленина о причинности.

Таким образом, мы убеждаемся, что сама квантовая механика не дает оснований к тому, чтобы из нее делать те или иные идеалистические выводы. И если такие выводы тем не менее делаются отдельными философами и физиками, то причины этого нужно искать в специальных условиях, с одной стороны, и в незнании диалектики — с другой. На это обстоятельство неоднократно указывал Ленин. Питательной почвой для современного «физического идеализма» служит, в частности, «непонятность» квантовой механики, о которой говорилось выше.

Еще на заре развития современной физики Ленин говорил: «...**все это много мудренее старой механики, но все это есть движение материи в пространстве и во времени**»*. Эта «мудреность», как известно, служила Ленину лишним подтверждением диалектического, именно диалектического, материализма.

В свое время Ленину пришлось бороться против тех физиков и опирающихся на их высказывания философов, которые считали, что природа, материя сама была символом, условным знаком, то есть продуктом нашего ума. В наше время все меньше и меньше физиков, придерживающихся таких крайних идеалистических взглядов. Критику сочинений таких физиков можно найти в ряде работ философов и физиков. В частности, С. И. Вавилов подверг весьма обстоятельной критике философские взгляды Эддингтона и Комптона, Шредингера и др. Современная физика развивается в духе именно материалистической диалектики. По образному выражению С. И. Вавилова: «Творцам и активным поборникам новой физики, подобно герою мольеровской комедии, с удивлением познавшего, что он говорит прозой, пришлось убедиться, что они стали говорить на языке диалектики». И далее, имея в виду диалектическое единство волны — частицы, С. И. Вавилов продолжает: «Противоречивость и взаимоисключение здесь вопиют о себе».

Дуализм волна — частица пронизал почти всю физику микромира, которая является целиком квантовой. Физиков сейчас не смущает, что квантовые объекты не поддаются наглядному описанию. Найдена даже новая подходящая терминология для новых понятий, которой и должны описываться квантовые явления. Так, например, в физике твердого тела электрон давно уже утратил свой первоначальный смысл частицы. При описании поведения электрона в металле он рассматривается как некоторое «возбуждение», которое только в известном смысле похоже на частицу; его называют квазичастицей. Таких квазичастиц в физике много: фотоны, экситоны, поляроны, магноны и др. Это различного рода возбуждения, которые распространяются, как волны, но имеют и атрибуты частиц. Свойства этих квазичастиц тоже «мудренее», чем, например, свойства свободных электронов. Их движение рассматривается не в обычном геометрическом пространстве, а в так называемом фазовом пространстве.

Для физиков стало привычным оперировать такими понятиями, как «эффективная масса» электрона или «дырки», например, в полупроводниках. Такие необычные и совершенно не наглядные понятия сейчас никого не смущают. Никто не сомневается в том, что они являются отражением объективного мира, который остается «непонятным» в классическом смысле. Эти «диковинные» понятия, так же как и те понятия, которые были введены в физику в период работы Ленина над книгой **«Материализм и эмпириокритицизм»**, служат подтверждением диалектического материализма.

Подтверждением диалектического материализма является грандиозное развитие физики атомного ядра за последние четыре десятилетия и рождение ядерной техники.

На наших глазах развивается теория, относящаяся к фундаментальным проблемам современной физики,— теория полей. От нее ожидают, что она станет теорией элементарных частиц, число которых за последние годы быстро росло. Сейчас их насчитывается около полусотни. Трудно придумать лучшую иллюстрацию известного тезиса Ленина о неисчерпаемости атома и электрона.

Свыше шестидесяти лет тому назад В. И. Ленин, анализируя состояние физической науки, пришел к выводу, что современная физика рожает диалектический материализм. Сейчас можно утверждать, что роды, хотя и болезненные, прошли успешно. Все развитие физики наших дней — доказательство правоты ленинского прогноза.

* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 298.



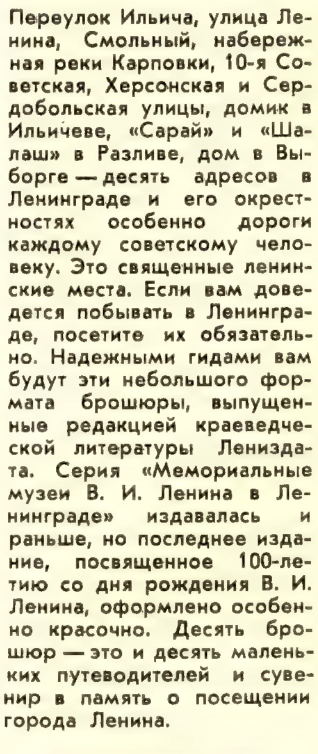








По ленинским местам



Переулок Ильича, улица Ленина, Смольный, набережная реки Карповки, 10-я Советская, Херсонская и Сердобольская улицы, домик в Ильичеве, «Сарай» и «Шалаш» в Разливе, дом в Выборге — десять адресов в Ленинграде и его окрестностях особенно дороги каждому советскому человеку. Это священные ленинские места. Если вам доведется побывать в Ленинграде, посетите их обязательно. Надежными гидами вам будут эти небольшого формата брошюры, выпущенные редакцией краеведческой литературы Лениздата. Серия «Мемориальные музеи В. И. Ленина в Ленинграде» издавалась и раньше, но последнее издание, посвященное 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, оформлено особенно красочно. Десять брошюр — это и десять маленьких путеводителей и сувенир в память о посещении города Ленина.

















Фотография Н. К. Крупской и оборотная сторона фотографии с дарственной надписью.

«Моей милой, хорошей Катюше...»

К ИСТОРИИ ОДНОЙ ФОТОГРАФИИ Н. К. КРУПСКОЙ

Фотография Н. К. Крупской, учительницы вечерне-воскресной школы за Невской заставой в Петербурге, широко известна по многим публикациям. Такой была Н. К. Крупская, когда начинала революционную пропаганду среди петербургских рабочих, такой она была в год знакомства с В. И. Лениным. Фотография сделана в Петербурге, в фотоателье Лоренца на Невском проспекте.

В Государственном историческом музее хранится один из подлинных экземпляров этой фотографии, единственная подлинная дореволюционная фотография Н. К. Крупской в собрании музея. Фотография особенно ценна тем, что на обороте ее есть автограф Н. К. Крупской, надпись, сделанная ее рукой: «Моей милой, хорошей Катюше от Крупы. Валдайка. 1894 г.». За этой короткой, лаконичной надписью встают судьбы многих людей, связанных с Н. К. Крупской и, как и она, посвятивших свою жизнь делу революции.

Эту фотографию Н. К. Крупская подарила подруге — Екатерине Александровне Дьяконовой. Ее имя меньше известно, чем имена других подруг Н. К. Крупской: Л. М. Книпович, А. А. Якубовой, З. П. Невзоровой-Кржижановской. Но в воспоминаниях о годах работы в вечерне-воскресной школе, написанных самой Н. К. Крупской, имя Е. А. Дьяконовой упоминается не раз. Где, когда, на какой почве сложилась эта дружба, как она развивалась? Почему имя Е. К. Дьяконовой не встречается в биографических материалах Н. К. Крупской за более поздние годы? Почему на фотографии, датируемой обычно 1895 годом, Н. К. Крупская поставила дату — 1894 год?

Ответы на эти вопросы удалось получить после довольно длительных поисков.

●

Несколько слов о той, кому посвящена надпись на фотографии. Екатерина Александровна Дьяконова была учительницей той же вечерне-воскресной школы, что и Надежда Константиновна. В этой же школе в те годы преподавала и старшая сестра Е. А. Дьяконовой — Евгения Александровна Караваева, с которой в первые годы работы в школе, как вспоминала Н. К. Крупская, у нее сложились близкие отношения. «Семья Караваевых была типичной интеллигентской семьей,— писала о ней Н. К. Крупская,— целая куча молодежи, студенток-фельдшериц, детей, учившихся дома, и куча дел. Евгения Александровна была очень интересный работник, но исключительно культурница». Может быть, поэтому более близким для Н. К. Крупской человеком в семье Караваевых стала средняя сестра, Екатерина, которая, очевидно, принадлежала к числу тех учительниц вечерне-воскресной школы, которые склонялись к социал-демократии.

Из биографической литературы о Н. К. Крупской известно, что на станции Валдайка она бывала летом и 1895, и 1896, и 1897 годов. Особенно памятным для Надежды Константиновны было первое лето. О нем вспоминает она в очерке, посвященном Лидии Михайловне Книпович. В очерке упоминалась и Катя Дьяконова, проведшая



Е. А. Дьяконова. Фотография 1890-х годов.

это лето на Валдайке в семье своей сестры Е. А. Караваевой. Часто подруги собирались в кухне дома, где жили Книповичи, и слушали разговоры крестьян с Лидией Михайловной, в которой крестьяне «видели своего человека и охотно начинали говорить о своей жизни, ...а Лидия умелыми вопросами направляла эти беседы в определенное русло».

В это же лето, как вспоминала Н. К. Крупская, молодые учительницы устроили «на Валдайке детскую школу грамоты человек на 20, выучили ребят за пару месяцев грамоте».

Летом 1896 года, узнав о провале Лахтинской типографии и аресте Л. М. Книпович, Надежда Константиновна приехала на Валдайку, чтобы уничтожить спрятанную в доме Книповичей корзину с нелегальной литературой — экземплярами только что напечатанной ленинской брошюры «О штрафах». Ящик с типографским шрифтом и рукопись Владимира Ильича Крупская зарыла в лесу, недалеко от дома. Месяц спустя, в августе 1896 года, были арестованы Н. К. Крупская и Е. А. Дьяконова.

Однако выпущенные из тюрьмы на поруки после так называемой «Ветровской истории», когда под влиянием всеобщего возмущения царское правительство было вынуждено выпустить ряд сидевших в тюрьме «политических»-женщин, Крупская и Книпович весной 1897 года вновь поселились на Валдайке. (В Центральном партархиве Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС хранится «Дело Новгородского ГЖУ о поездке Н. К. Крупской на ст. Валдайка» — 29 апреля — 31 августа 1897 года — и материалы, говорящие об учреждении над ней полицейского надзора.)

Итак, три лета подряд, с 1895 года, Крупская бывала на станции Валдайка. Но нигде в литературе нет указаний на то, что Н. К. Крупская бывала здесь раньше. Однако вряд ли Надежда Константиновна могла ошибиться в дарственной надписи. Скорее можно было предположить, что она вместе с Е. А. Дьяконовой провела на Валдайке и лето 1894 года. И действительно, это предположение подтвердилось одним из писем, которое удалось обнаружить в сохранившейся переписке семьи Дьяконовых. Оно написано Е. А. Караваевой мужу в Петербург. Как и у многих, у Евгении Александровны не было привычки ставить на письме дату и указывать место, где оно написано. Но, судя по содержанию, оно написано все в той же Валдайке. «Очень хорошо,— писала Евгения Александровна,— что здесь Лидия Михайловна и Крупская» и сообщала о предполагавшемся приезде сестры Кати.

Дату письма установили по почтовому штемпелю на сохранившемся конверте. «29 мая 1894 г.» — можно разобрать на нем. Упоминание в письме Л. М. Книпович, семья которой в те годы обычно проводила лето на Валдайке, дает основание предположить, что письмо послано именно оттуда. Подтверждение этому дал тот же штемпель. Правда, на нем не указано почтовое отделение, откуда отправлено письмо, но на сдвинутом, по-видимому, от толчка поезда, штемпеле, читается: «Почтовый вагон № 2». Филателист Олег Владимирович Форофонтов, коллекционирующий конверты с почтовыми штемпелями, помог установить, что письмо было опущено в почтовый вагон поезда, следовавшего из Москвы в Петербург, и в 2 часа 29 мая 1894 года, как свидетельствует первый штемпель, было принято экспедицией городского почтамта Петербурга [1].

Следовательно, Н. К. Крупская провела на Валдайке и лето 1894 года. Таким образом, дата, поставленная на фотографии, позволяет уточнить и датировку самой фотографии — 1894 год.

В самом конце 1897 года следствие закончено. Н. К. Крупская и Е. А. Дьяконова высланы из Петербурга на три года: первая — в Уфимскую губернию, ссылка в которую была затем заменена ссылкой в

[1] Номер почтового вагона, соответствовавший номеру маршрута поезда, свидетельствует, что поезд направлялся из Москвы в Петербург — это обратный рейс поезда Петербург — Москва, издавна именовавшийся рейсом № 1.



Е. Дьяконова за рабочим столом. Нолинск.
Фото Р. Кобыленского.

Енисейскую губернию, вторая — в город Нолинск, Вятской губернии. Почти одновременно весной 1898 года обе прибыли на место ссылки, а 4 сентября Е. А. Дьяконова уже получила первое письмо от Н. К. Крупской. «Сейчас вот принесли вятскую почту,— писала сестре Е. А. Дьяконова,— получила целых два письма — от тебя и из Сибири от Крупы. Я так соскучилась без писем, что сейчас чуть не плачу от радости. Прочитала письма, как будто побывала у вас и у Крупки... Крупка пишет из Минусинского округа, из села Шуши...»

Письма Е. А. Дьяконовой очень интересны для характеристики Вятской ссылки конца 1890-х годов, жизни колонии политических ссыльных в Нолинске, где отношения ссыльных с полицией отличались особой непримиримостью. В это время в уездах Вятской губернии отбывали ссылку Н. Э. Бауман, И. Дубровинский, П. И. Стучка, Л. П. Радин, Ф. Э. Дзержинский, В. В. Воровский.

Е. А. Дьяконова описывает состав нолинской колонии, их взаимоотношения, занятия. Она пишет об общих чтениях, собраниях, которые часто заканчивались пением революционных песен, о праздновании 1 Мая 1900 года, об участии ссыльных в земских съездах, работах по составлению гербария, о переводах и иной литературной работе, которую многие получали через Е. Е. Горбунову-Посадову и ее мужа, работавшего в основанном Л. Толстым издательстве «Посредник» и ставшего в 1897 году его редактором.

В одном из писем Е. А. Дьяконова рассказывала родным о «елке», устроенной политическими ссыльными для ребятишек бедноты Нолинска. В других письмах описывала случаи протеста политических ссыльных против притеснений со стороны губернской и уездной администрации, сообщала о побегах. Возможно, что в одном из неизвестных нам пока писем Е. А. Дьяконова рассказала и о том, как ссыльные нолинцы по инициативе и под руководством Ф. Э. Дзержинского, отбывавшего ссылку в Нолинске, поздней осенью 1898 года встретили проходившую через Нолинск партию политических ссыльных, дали им теплые вещи и продовольствие. Это была политическая демонстрация солидарности, желание подбодрить товарищей по революционной борьбе, которым предстоял еще длинный путь в ссылку.

Активным участием Ф. Э. Дзержинского в организации этой демонстрации немедленно воспользовались местные власти. В декабре этого же года Ф. Э. Дзержинский и его товарищ по нолинской ссылке А. И. Якшин, которые, как сообщал вятский губернатор, «своим поведением проявляют неблагонадежность в политическом отношении и уже успели приобрести влияние на некоторых лиц», были переведены «для исправления» в глухое село Кайгородское, на северо-востоке Вятской губернии.

В июне 1899 года Е. А. Дьяконова писала мужу своей сестры (сестра в это время гостила у нее в Нолинске) о поездке в Кайгородское ее приятельницы по ссылке[1]. «Вернулась Маргарита,— сообщала Е. А. Дьяконова.— Рассказывает, что каевцы живут скверно. Ведут жизнь самую строгую... Белый хлеб у них редкость, едят, главным образом, продукты своей охоты или рыбной ловли. Феликс Эдмундович исхудал страшно и малокровие у него, доходящее до головокружения. Оба скучают очень безлюдием и безжизненностью. Так жаль их!»

В августе 1899 года Ф. Э. Дзержинский бежал из ссылки — ему помог в этом А. И. Якшин. Один, на маленьком челноке он спустился по Каме, отличавшейся в верховьях сильным течением, проплыл между пустынными тогда берегами реки. Своим мужеством он глубоко поразил местных жителей.

Этот смелый побег, безусловно, во всех подробностях был известен и пережит Е. А. Дьяконовой, которая, видимо, близко была знакома с Дзержинским. Она могла о нем писать и своим корреспондентам.

Настроения и личные переживания Е. А. Дьяконовой были близки и созвучны тому, что переживала в то время Надежда Константиновна Крупская. В начале 1900 года Е. А. Дьяконова вышла замуж за политического ссыльного И. Я. Жилина, одного из первых организаторов марксистских круж-

[1] В делах вятского губернатора сохранились сведения о поездке в июне 1899 г. из Нолинска в Кайгородское политической ссыльной Маргариты Федоровны Николаевой для свидания с Ф. Э. Дзержинским. Там же имеются сведения о связях Ф. Э. Дзержинского с крестьянами с. Кай, которым он составлял прошения, жалобы об установлении душевого надела, разделе имущества и другим вопросам.

ков в Воронеже. Ее письма были полны оптимизма, надежд на скорое возвращение, она строила планы дальнейшей работы. И вдруг неожиданное и ошеломляющее для всех окружающих и близких известие о смерти Екатерины Александровны. Она умерла 21 декабря 1900 года, вскоре после родов. Нолинский фельдшер не смог оказать необходимую медицинскую помощь, а ссыльным, имевшим медицинское образование, было запрещено заниматься медицинской практикой.

Похороны Е. А. Дьяконовой превратились в политическую демонстрацию. На гроб были возложены невиданные ранее в Нолинске венки с красными лентами. Когда процессия направлялась к кладбищу, на нее налетел исправник с отрядом городовых. Они пытались сорвать ленты. Произошла рукопашная схватка, и городовые силой были оттеснены от гроба.

Колония нолинских ссыльных направила прокурору судебной палаты протест против бесчинств исправника. Однако в первую очередь наказаны были политические: пятеро из них отправлены этапным порядком из Нолинска в глухие села соседних уездов. А «за нерадение и бездействие власти» был наказан и нолинский исправник.

Среди сохранившихся писем из Вятской ссылки последнее по времени пришло из села Белозерского, Котельнического уезда. Оно было написано 5 августа 1901 года Р. Н. Кобыленским, отправленным в Белозерское за участие в столкновении с городовыми. Роман Николаевич Кобыленский был близким другом Е. А. Дьяконовой и И. Я. Жилина, больше года прожили они коммуной в Нолинске. В конверте оказалось около 20 любительских фотоснимков, сделанных Р. Н. Кобыленским. В сопроводительном письме он писал, что выполняет просьбу Е. А. Караваевой прислать снимки, и просил снисходительного отношения к своему первому опыту в фотоделе.

Вскоре после смерти жены И. Я. Жилин с маленьким сыном вернулся в Воронеж. В 1901—1902 годах он был в числе активнейших воронежских искровцев; в 1902—1904 годах через него поддерживались связи воронежских социал-демократов с заграничным большевистским центром и, как говорится в донесении Воронежского ГЖУ, «главным образом с известным руководителем социалистов Лениным». В период революции 1905—1907 годов И. Я. Жилин был одним из руководителей воронежских большевиков. Отбыв ссылку в Нарымском крае, он снова вернулся в Воронеж. В период Великой Октябрьской социалистической революции И. Я. Жилин был на партийной работе в Москве. Он умер в 1922 году.

Н. К. Крупская узнала о судьбе своей подруги, очевидно, от общих друзей из писем и при встрече с ними в Петербурге, где она недолго пробыла весной 1901 года, перед отъездом к В. И. Ленину за границу. Очевидно, что именно в память Екатерины Дьяконовой взяла Н. К. Крупская ее имя в качестве псевдонима. Именем «Катя» подписаны сотни писем, присланных Н. К. Крупской от редакции «Искры» местным социал-демократическим организациям.

●

Эта история, родившаяся из изучения одной фотографии Н. К. Крупской, позволила не только уточнить датировку широко известного снимка (а ведь исследование было начато главным образом с этой целью), но помогла узнать о судьбе близкого Н. К. Крупской человека, человека, который посвятил всю свою жизнь революционной борьбе.

Работу эту нельзя считать исчерпанной. Она открывает пути для новых поисков, результаты которых могут выйти далеко за пределы биографий отдельных лиц и дадут новые материалы для изучения революционного движения в России.

Е. РОЗЕНТАЛЬ, Е. СОВЕТОВА,
научные сотрудники
Государственного исторического музея.

Партия политических ссыльных, идущих этапом через Нолинск.
Фото Р. Кобыленского.



ДЛЯ МНОГОЯРУСНОЙ ВСПАШКИ

С давних времен в сельском хозяйстве при обработке почвы пласт, богатый питательными веществами, разрыхляется и оборачивается на 180 градусов. Основная задача такой однослойной обработки — уничтожение сорняков и создание благоприятных условий произрастанию культурных растений.

Увеличение глубины пахотного слоя улучшает водный, пищевой и воздушный режимы почвы, способствует развитию корневой системы растений, а следовательно, повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Однако углубление пахотного горизонта при однослойной обработке почвы возможно только при достаточно мощном гумусном слое. Такие условия встречаются на черноземных и торфяных почвах, где толщина верхнего плодородного слоя часто превышает 30—40 сантиметров.

Значительная часть земель, занятых под посевы,— это подзолистые почвы, у которых толща слоя гумуса всего 10—16 сантиметров. Ниже этого слоя находится подзолистый горизонт, сильно выщелоченный, почти полностью лишенный перегноя. При глубокой однослойной вспашке таких почв неплодородный слой выносится на поверхность поля, что резко ухудшает его плодородие. Для обработки таких почв иногда применяют двухъярусную вспашку: верхний, гумусный, слой разрыхляется и поворачивается на 180 градусов, оставаясь на поверхности поля, а нижний, подзолистый, только рыхлится, не меняя своего расположения.

Такая вспашка, хотя и имеет преимущества в сравнении с однослойной, все же не позволяет полностью использовать резервы плодородия, имеющиеся в почве. Действительно, ведь под гумусным и подзолистым слоями находится третий горизонт — иллювиальный (красно-бурого цвета). В верхней части этого горизонта собрались питательные вещества, попавшие туда из расположенных над ним слоев почвы. Возникает вопрос: а нельзя ли использовать эти питательные вещества для развития растений и как при этом преодолеть естественный барьер— подзолистый слой почвы, лежащий между двумя плодородными слоями?

Ученые и конструкторы пришли к выводу, что для «трехэтажной» почвы надо применить трехъярусную схему обработки: верхний слой остается на месте, подзолистый перемещается глубже, а на его место поднимается и укладывается часть иллювиального слоя. В результате такого перемещения пластов создается мощный плодородный пахотный слой. Поэтому можно уменьшить соответственно количество вносимых органических и минеральных удобрений.

Трехъярусная система обработки послужила также основой для коренного улучшения солонцовых почв, занимающих большие площади в СССР. У этих почв, как и у подзолистых, различимы три горизонта: гумусный, солонцовый, являющийся вредным и снижающим плодородие почвы, и карбонатный, содержащий скопление извести и гипса.

Еще совсем недавно для окультуривания солонцов на поля завозили гипс и при обработке перемешивали его с пахотным слоем почвы. Трудоемкость такой технологии очевидна; ее стоимость достигала 50 рублей на каждый гектар пахоты. Но ведь гипс и известь, так необходимые для улучшения солонцовых почв, лежат буквально под ногами. Зачем же их в огромных количествах завозить на поля? Ученые установили, что известь и гипс, находящиеся в карбонатном слое, вполне могут заменить привозимые со стороны. Для этого необходимо произвести соответствующее перемещение почвенных слоев: оставить на поверхности плодородные, а солонцовый перемешать с частью карбонатного.

Для обработки таких «многоэтажных» почв, как подзолистые и солонцовые, Всесоюзным институтом механизации сельского хозяйства и конструкторами

Модернизированная модель плуга ПТ-2-30.



КРОВЬ

шее значение имеет и качество переливаемой крови, а также скорость производимой трансфузии.

Несмотря на то, что учение о трансфузиологии за истекшее десятилетие обогатилось важными данными теоретического и научно-практического значения, до сих пор многие вопросы остаются еще недостаточно изученными.

В последнее время многие хирурги все чаще обнаруживают некоторые отрицательные стороны метода гемотерапии. В литературе появляются сообщения об осложнениях, возникших у больных после массивных переливаний крови. Назрела необходимость изучить особенности физиологического действия массивных трансфузий на организм реципиента с тем, чтобы избежать так называемого синдрома массивных трансфузий, то есть комплекса осложнений, возникающих у реципиента. Это — нарушение свертывающей системы крови, иммунологические нарушения, а также осложнения со стороны печени и почек, легких и сердечно-сосудистой системы.

Для выяснения механизма нарушений свертывающей системы крови в Научно-исследовательском институте клинической и экспериментальной хирургии были проведены экспериментальные исследования. Собакам производили различные легочные операции (таких экспериментов было более 80) и установили, что осложнения, возникающие в связи с массивным переливанием крови, связаны с феноменом несовместимости.

Проведенные эксперименты позволили нам разработать ряд профилактических мероприятий. Вот некоторые из них. Переливается только одногруппная консервированная цельная кровь, срок хранения которой не превышает одного — трех дней. Во время операции, строго дифференцированно и по показаниям, наряду с кровью вводятся низкомолекулярные кровезаменители как отечественные — полиглюкин-реополиглюкин, так и зарубежные — реомакродекс, перистон и другие.

Накануне операции, во время операции и в послеоперационном периоде различными методами определяется объем циркулирующей крови. Полученные сведения позволяют относительно точно возмещать кровопотерю, а при определенных показаниях несколько ограничить объем донорской крови. Дело в том, что при сердечной и легочной недостаточности в случае массивных кровопотерь быстрое возмещение потери крови за счет донорской приводит иногда к подавлению иммунобиологических и компенсаторных возможностей организма, способного в определенной мере самостоятельно восполнить недостающие, дефицитные объемы крови за счет мобилизации из депо собственной крови.

Кровезамещение после длительных обширных операций, сопровождающихся значительной кровопотерей, должно производиться не только с помощью цельной крови, а, как показал наш опыт, и за счет низкомолекулярных кровезаменителей типа реомакродекса.

Шведский кровезаменитель реомакродекс—это низкомолекулярный плазмозаменитель, который наряду с отечественным реополиглюкином мы широко используем при целом ряде хирургических операций, особенно при операциях на сосудах. Всесторонние исследования этих кровезаменителей показали, что они влияют на капиллярный кровоток, усиливая его, а также на свертывающую систему крови. Подобное воздействие препарата будет в определенной мере способствовать также профилактике тромбоза.

В нашем институте специально обследовались больные с сосудистой патологией, которым во время операции переливался реомакродекс в количестве 800—1 000 миллилитров. Установлено, что кровезаменитель оказывает положительное действие на систему свертывания крови.

Исключительно велика также терапевтическая эффективность концентрированного альбумина, полученного у нас в стране впервые из плацентарной сыворотки коллективом Научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии Министерства здравоохранения РСФСР. Срок хранения препарата не менее четырех лет.

В нашем институте успешно проведено лечение этим препаратом 120 больных, страдающих заболеваниями печени, сердечно-сосудистой системы, гнойными и опухолевыми заболеваниями легких. Клинические наблюдения позволяют также оценивать альбумин как высокоэффективное средство в борьбе с операционным и послеоперационным шоком. По своим лечебным свойствам плацентарный альбумин не уступает альбумину, приготовленному из донорской плазмы.

Известно, что к новым препаратам из крови относятся иммуноактивные гамма-глобулины. Разработка этих препаратов — интересная проблема. Ею занят ряд институтов гематологии и переливания крови. Так, в ленинградском институте был получен и применен специфический противогриппозный полиглобулин. Его получили из сыворотки крови доноров, которым перед взятием крови вводили противогриппозную вакцину. Специфический противостолбнячный полиглобулин получен в Кировском институте переливания крови. А в Центральном институте гематологии и переливания крови в Москве налажено получение противостафилококкового гамма-глобулина и сыворотки высокой активности. Лечение этим препаратом тяжелобольных устраняет явления стафилококкового сепсиса. Препарат проходит клинические испытания в нашем институте.

Таким образом, служба крови СССР предоставила клиникам большое количество трансфузионных препаратов. Применение их требует от клиницистов и анестезиологов углубленного изучения особенностей составов каждого препарата, степени их лечебного действия и возможности комбинированного применения, что значительно повысит эффективность трансфузионной терапии.

СЛУЖБА КРОВИ СЕГОДНЯ

Т. ГРИНВАЛЬД (США), президент исполкома Международного общества по переливанию крови.

Современной службе крови необходимо ежеминутно иметь в своих резервах как цельную кровь и ее компоненты, так и препараты этих компонентов. Кроме того, эта служба решает также целый ряд существенных проблем, связанных с трансплантацией органов и искусственным кровообращением.

Сейчас, когда с каждым годом во всех развитых странах возрастает потребность в донорской крови, работникам службы крови приходится решать и еще одну задачу, которая, казалось бы, в их функции не входит, а именно — вести активную агитацию среди населения за увеличение числа доноров.

Можно смело сказать, что ни одна из областей медицины не имеет столько обязанностей, сколько выпало на долю трансфузиологии.

Нужно отметить, что очень благоприятное впечатление производит советская гематология и трансфузиология. Советские ученые — высокоэрудированные исследователи. Их достижения в области разработок препаратов крови весьма значительны. Очень интересна работа по созданию лучших кровезаменителей, таких, как производные полиглюкина и гемоглобина, которые можно использовать в качестве переносчика кислорода.

Мы имели возможность также ознакомиться с оборудованием и техникой советских институтов переливания крови. Впечатление очень хорошее: отличное оборудование, богатая техника, управляемая высококвалифицированными специалистами.

МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРЕМИЯ КОНГРЕССА — СОВЕТСКИМ УЧЕНЫМ

Профессор А. Е. КИСЕЛЕВ, президент XII конгресса трансфузиологов.

Пожалуй, нет ни одной области клинической медицины, которая не была бы тесно связана со службой переливания крови. Достаточно сказать, что большие успехи современной хирургии и терапии стали возможными благодаря совершенствованию и развитию службы крови.

Гемотрансфузиологию с полным правом можно причислить к молодым наукам, ибо все основное, что достигнуто в этой области, получено за сравнительно короткий отрезок времени.

Немалые заслуги в развитии службы крови принадлежат советским ученым, в частности сотрудникам Центрального института гематологии и переливания крови. Одна из работ ученых института была удостоена Международной премии XII конгресса трансфузиологов. Это работа по получению протеина, которая осуществлена в лаборатории, руководимой профессором А. А. Фромом.

Протеины — это белки плазмы. Они поддерживают осмотическое давление, удерживают жидкость в кровеносном русле, переносят питательные вещества и выносят из клеток шлаки — продукты внутриклеточного обмена. При всех поражениях печени и почек, ожогах происходит большая потеря плазменных белков, и если в этот момент не ввести больному эти белки, он может погибнуть.

Как известно, единственный источник крови — это донор. Но потребность в плазме превышает донорские возможности. Поэтому перед учеными встала задача изыскать способы получения белков плазмы из так называемой «утильной» крови. А «утильной» крови очень много. Ведь при родах женщина физиологически теряет в среднем 150 миллилитров крови. Это и есть «утильная» кровь. До последнего времени такая кровь выбрасывалась. Чтобы «заставить» ее служить здоровью людей, требовалось очистить эту кровь от примесей (попадающих в нее при родах, сборе и транспортировке) и разделить ее на составляющие фракции. Особенно трудно было получить из «утильной» крови важнейшие компоненты плазмы — протеины и белок альбумин. Дело в том, что примеси «утильной» крови имеют весьма близкие протеинам физико-химические свойства, что чрезвычайно затрудняет очистку плазмы. До сих пор не существовало метода получения альбумина из «утильной» крови. Успех пришел три года назад — в лаборатории института был получен первый такой препарат.

В результате технология промышленного получения протеинов и альбумина оказалась несложной, и сейчас в нашей стране выпускаются десятки тонн этого препарата.

Метод получения протеина демонстрировался на ВДНХ и был удостоен золотой медали выставки. Исключительный экономический эффект метода, не говоря уже о лечебном значении препарата, позволил запатентовать его во всех развитых странах мира, и сейчас иностранные фармацевтические фирмы ведут переговоры с советскими внешнеторговыми организациями о закупке лицензии на право производства альбумина из «утильной» крови.

Как известно, в крови и тканевых жидкостях зараженного человека и животных появляются растворимые вещества, способствующие предупреждению заболевания или излечению от инфекции. Эти вещества

называют антителами. Накапливаются они в одном из белков плазмы — гамма-глобулине. Но существуют они в нем в небольших количествах, или, как принято говорить, в низком титре.

Ученые Центрального института гематологии и переливания крови задались целью получить гамма-глобулин с высоким титром антител. Такой глобулин получил название гамма-глобулина направленного действия. Препарат призван помочь больному справиться с определенным заболеванием.

После длительных экспериментов на животных была проведена иммунизация доноров — им привили ослабленную вакцину. После привития вакцины в организме донора вырабатываются антитела, и в гамма-глобулине резко повышается титр этих антител направленного действия. Затем у донора забирается некоторое количество плазмы крови, а из нее методом фракционирования выделяется этот направленный гамма-глобулин.

Сейчас получены и все время производятся препараты направленного гамма-глобулина для лечения кори, коклюша, оспы, столбняка, резус-несовместимости крови. Надо сказать, что подобные средства существуют и за рубежом. Но вот созданный недавно в институте противостафилококковый гамма-глобулин — особое достижение советских ученых. Такой препарат есть только в СССР. Значение этой работы переоценить трудно. Дело в том, что стафилококки к настоящему времени потеряли чувствительность к антибиотикам — к пенициллину, стрептомицину, тетрациклину и другим. Поэтому борьба со стафилококковой инфекцией стала одной из сложных проблем, тем более что эта инфекция вызывает очень тяжелые заболевания, в том числе заражение крови — сепсис.

КРОВЕЗАМЕНИТЕЛИ

Профессор Г. Я. РОЗЕНБЕРГ.

Если подходить к проблеме заменителей крови как к проблеме моделирования различных функций и свойств крови, то можно создать отдельные синтетические соединения, способные эффективно выполнять в организме человека эти функции. Ряд подобных лечебных препаратов уже разработан и передан на вооружение врачам. Некоторые из них, например, полиглюкин, применяются для лечения кровопотерь и шоковых состояний, другие — для питания организма. Есть также препараты для замены донорской крови в аппаратах искусственного кровообращения (например, желатиноль).

Сейчас ведутся работы по созданию наиболее важного кровезаменителя — переносчика кислорода. Это большие, интересные в теоретическом и исключительно необходимые в практическом отношении исследования.

По идее, такой препарат должен заменить переливание крови при отсутствии последней, когда в результате большой кровопотери у больного наступает критическое кислородное голодание клеток всего организма. Такой переносчик кислорода дол-



В дни работы XII Международного конгресса трансфузиологов в Москве была открыта выставка «Служба крови». С некоторыми экспонатами этой выставки журнал знакомит своих читателей.

ЖЕЛАТИНОЛЬ

Плазмозаменяющий раствор. Разработан в Ленинградском институте гематологии и переливания крови.

Приготовлен из 8-процентного раствора частично гидролизованной желатины. Желатиноль — прозрачная жидкость янтарного цвета, обладающая коллоидными свойствами.

Препарат по своим физико-химическим свойствам близок к плазме крови. Он не токсичен. Повышает и стабилизирует артериальное давление, не оказывает отрицательного влияния на состав крови, на функцию печени и почек.

Получают желатиноль из коллагенсодержащих тканей крупного рогатого скота (из пищевой желатины).

Для сохранения раствора в течение длительного времени его высушивают в глубоком вакууме.

Применяют желатиноль для лечения травматического и ожогового шока, при острой кровопотере, гнойно-септических заболеваниях, при эндартериите. Пользуются им также для разведения крови при заполнении аппарата искусственного кровообращения.

Вводят раствор как внутривенно, так и внутриартериально.

Противопоказан препарат при остром заболевании почек.

РЕОПОЛИГЛЮКИН

(Полиглюкин низкомолекулярный)

Этот препарат разработан в Центральном институте гематологии и переливания крови.

Применяется он для внутривенного введения при целом ряде патологических состояний, сопровождающихся нарушением циркуляции крови в периферических сосудах.

Используют реополиглюкин при травматическом и ожоговом шоке, операциях на открытом сердце (раствором заливают аппарат искусственное сердце).

После внутривенного введения реополиглюкин циркулирует в кровеносном русле несколько суток, постепенно покидая его, при-

жен выполнять свою функцию до тех пор, пока компенсаторные механизмы организма не приведут соответствующие органы к выработке достаточного количества эритроцитов. Как известно, эритроциты питают клетки кислородом, без которого невозможна жизнь.

Над созданием кровезаменителя — переносчика кислорода — интенсивно трудятся ученые Советского Союза, США и Японии.

Японские ученые пытаются смоделировать как гемоглобин, так и эритроцит. Гемоглобин моделируется путем синтеза некоторых полимеров, но успеха в этой области пока нет. Несколько лучше обстоит дело с моделированием эритроцита.

Из полимерных материалов, проницаемых для газов, были сделаны капсулы диаметром в несколько микрон и заполнены раствором гемоглобина. Кислород, проникая через поры капсулы, поглощается гемоглобином и переносится с током раствора по сосудистому руслу. Но, к сожалению, процесс поглощения протекает слишком медленно. Есть еще один недостаток синтетических эритроцитов: через некоторое время гемоглобин окисляется необратимо, теряя способность отдавать присоединенный кислород. Дело в том, что в натуральном эритроците существует система восстановительных ферментов, обеспечивающая нормальное функционирование гемоглобина, а в искусственной капсуле создать подобную систему пока не удается.

Попытки создать модель эритроцита на основе самого эритроцита, заменив у него оболочку синтетической, тоже не увенчались еще успехом.

Американские ученые исследуют возможности использования водных эмульсий фторуглеродов, которые способны растворять значительные количества кислорода. Если такую эмульсию ввести в сосудистое русло обескровленных животных, фторуглероды ведут себя как переносчики живительного газа. Однако авторы препарата рекомендуют использовать его пока для питания кислородом при перфузии органов и тканей во время их консервирования.

В Советском Союзе исследования по созданию кровезаменителя — переносчика кислорода начались по инициативе академика В. А. Каргина. В лаборатории кровезаменителей Центрального института гематологии и переливания крови был получен препарат из химически обработанного гемоглобина. Следует заметить, что и этот препарат, который является первым в мире кровезаменителем — переносчиком кислорода, создан из эритроцитов человека. В отличие от натурального гемоглобина он не выводится через почки и циркулирует в кровеносном русле, пока постепенно не переходит в разные органы, где медленно разлагается, а продукты его распада используются организмом для построения белков, в том числе и эритроцитов.

Чтобы разработать чисто синтетический полимерный кровезаменитель — переносчик кислорода, предстоит провести сложные теоретические исследования, связанные с изучением структуры белковой части гемоглобина — глобина. Лишь поняв ее, можно пытаться смоделировать молекулу гемоглобина.

чем основное количество препарата выводится почками и через желудочно-кишечный тракт.

Реополиглюкин хранят в сухом месте при температуре 20—25°. Срок годности — 5 лет.

АНТИГЕМОФИЛЬНЫЙ ГЛОБУЛИН (АГГ)

Препарат обладает способностью восстанавливать нарушенное свертывание крови у больных, страдающих гемофилией.

Если у здоровых людей содержание в крови АГГ колеблется в довольно широких пределах — от 50 до 200%, то у больных гемофилией оно резко снижается, а в очень тяжелых случаях — полностью отсутствует.

Препарат представляет собой белковую фракцию плазмы с небольшой примесью фибриногена. Период полураспада АГГ в организме равен 4—8 часам. Поэтому для остановки длительных кровотечений необходимо добиться повышения содержания АГГ в крови. Если приходится оперировать больного гемофилией, то для восполнения кровопотери требуется очень большое количество донорской крови и плазмы. В таких случаях может быть использовано значительно меньшее количество активных антигемофильных препаратов, в частности АГГ.

Имеется несколько способов получения АГГ. Один из них — новый, основан на том, что у замороженной при температуре от —35 до —70° плазмы изменяются физико-химические свойства. После оттаивания образуется осадок, в котором содержится значительное количество АГГ плазмы.

АГГ хранят при минусовых температурах. Срок годности — до двух лет.

ФИБРИНОЛИЗИН

Этот белковый препарат получают из плазмы донорской крови или из сыворотки плацентарной крови.

Фибринолизин — эффективное лечебное средство, применяемое при тромбозах различного происхождения. Так как этот фермент содержится в крови человека в очень малых количествах, резервом для образования его служит профермент — профибринолизин, находящийся в плазме в значительно бóльших количествах.

Профибринолизин превращается в фибринолизин спонтанно или под влиянием активаторов — веществ, ускоряющих этот процесс. (К таким веществам относятся стрептокиназа, урокиназа и трипсин).

В настоящее время широкое клинические применение

ПРОБЛЕМА ЭРИТРОЦИТА

Академик АМН СССР А. Н. ФИЛАТОВ.

Параллельно с решением проблемы использования гемоглобина эритроцитов в качестве переносчика кислорода разрабатываются и другие способы насыщения организма кислородом, когда нормальная оксигенация невозможна.

Министр здравоохранения СССР академик Б. В. Петровский познакомил участников конгресса трансфузиологов с оригинальными исследованиями в этой области.

В Научно-исследовательском институте клинической и экспериментальной хирургии уже несколько лет изучается возможность искусственного насыщения организма кислородом путем введения микропузырьков этого газа непосредственно в сосудистое русло. Метод основан на том, что оксигенация может быть достигнута за счет повышения растворимости кислорода в плазме крови при большом давлении в самих микропузырьках. Если при этом будет и значительная суммарная поверхность этих пузырьков, то обеспечится необходимая высокая скорость растворения газа.

По закону физики давление газа у сферической поверхности возрастает с уменьшением радиуса кривизны. Причем это свойство тем более выражено, чем меньше радиус пузырька. Если радиус будет порядка одного микрона, то растворение газа из такого пузырька произойдет под давлением около двух атмосфер.

Как показали эксперименты, введение кислородной эмульсии в кровеносное русло позволяет доставлять организму кислород из микропузырьков через плазму крови без обязательного участия в этом процессе эритроцитов. Правда, размер пузырьков не должен превышать 8 микрон, чтобы не произошло закупорки сосудов.

Кислородная эмульсия готовится специальным аппаратом, работающим по принципу компрессора. Раствор пенообразователя насыщается газом под давлением 100—150 атмосфер. Получается тонкодисперсная эмульсия. А пенообразователь по своему составу таков, что препятствует образованию крупных пузырей.

Но вернемся к проблемам гематологов. В 1933 году было осуществлено переливание отдельных компонентов крови в клинической практике. Чуть позднее появились методы получения сухой плазмы, а также плазмы, обогащенной витаминами, антибиотиками, анальгетиками и тромбоцитами. Так началась эра получения лечебных препаратов методом фракционирования плазмы.

Сейчас препараты, получаемые в результате фракционирования плазмы, широко применяются в лечебной практике. И чем больше их производят, тем больше остается неиспользованных эритроцитов.

Эритроцит крови — весьма сложная и интересная система. Дело в том, что он обладает особо выраженными свойствами так называемой несовместимости. Именно поэтому переливание эритроцитов может

ние нашел препарат фибринолизина, полученный при помощи активизации трипсином.

При введении фибринолизина в кровеносное русло больного у него снижается количество холестерина, фосфолипидов, белков плазмы крови (главным образом альбумина).

Препарат применяют при тромбозе сосудов конечностей, сосудов мозга, при частых приступах стенокардии, инфаркте миокарда, тяжелых гипертонических кризах.

Эффективность применения фибринолизина во многом зависит от времени его использования и дозировки. Чем раньше начато лечение, тем положительнее результат. При инфаркте миокарда препарат оказывает эффективное действие, особенно в тех случаях, когда его применяют в первые 2—4 часа с момента появления болей.

МАНОМЕТР-АВТОМАТ

Венгрия демонстрировала автомат для измерения кровяного давления. Достаточно надеть больному манжетку на руку, как прибор будет регистрировать показания манометра. В автоматическом режиме он может регистрировать изменения давления через каждые 2, 5, 10 или 20 минут по желанию врача. Кроме показаний на шкале, давление крови можно регистрировать и на бумажной ленте.



нанести непоправимый вред. Это всегда происходит, если больному переливаются эритроциты несовместимой для него группы крови.

В самом деле, если сейчас клиники всех стран испытывают дефицит плазмы, то повсюду наблюдается избыток эритроцитов, несмотря на то, что повсеместно ведутся исследования по полному использованию этих элементов крови. То, что мы, гематологи, не умеем использовать все компоненты ценной донорской крови,— это в определенной степени трагедия.

— Я поливаю эритроцитами розы. Замечательно растут! — сказал мне один известный гематолог США, когда я посетил его в Америке.

Кощунственные слова! Но тем не менее пока эритроциты практического применения в медицине почти не находят...

В настоящее время в Ленинградском институте переливания крови ведутся работы по изготовлению лечебных препаратов методом фракционирования эритроцитов.

КОРОТКО О ЛЕЙКОЗАХ

Академик АМН СССР И. А. КАССИРСКИЙ.

На повестке дня ученых многих стран мира стоит сегодня проблема лечения лейкозов. К сожалению, до настоящего времени причина возникновения этого заболевания неизвестна.

В Советском Союзе большое внимание уделяется изучению биологических особенностей лейкозных клеток и факторов, способствующих развитию заболевания. Сейчас цитогенетические, цитохимические, электронномикроскопические, биохимические исследования показали, что в ультраструктуре лейкозных клеток существуют значительные молекулярные сдвиги, вызванные, видимо, нарушением обменных процессов. Советские ученые обнаружили в организме больных лейкемогенные вещества и показали, что одна из причин их образования — нарушение обмена одной из незаменимых аминокислот — триптофана.

Но, к сожалению, кроме этого, мало что известно. Гематологи установили, что лейкозная клетка — это несколько измененная родоначальная клетка крови, поэтому защитный — иммунологический аппарат организма не реагирует на ее присутствие.

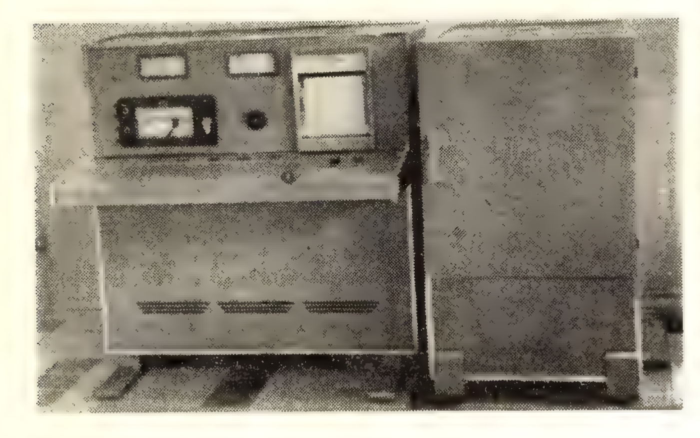
Советский ученый профессор С. В. Скуркович решил попытаться «расшевелить» этот защитный аппарат организма. Оказалось, что если больному лейкозом влить некоторое количество крови другого лейкозного больного, то организм начинает вырабатывать против чужих опасных клеток антитела, которые, уничтожая врага, одновременно уничтожают и собственные больные клетки. Правда, через некоторое время атака на собственные клетки прекращается, но операцию можно повторить. Этот метод позволяет продлить жизнь больного лейкозом и называется активной иммунизацией.

ПРОГРАММНЫЙ ЗАМОРАЖИВАТЕЛЬ ТКАНЕЙ

Один из лучших способов сохранения живых тканей и клеток — это замораживание их при ультранизкой температуре —196°.

Однако, замораживая клетку, необходимо исключительно точно соблюдать режим ее охлаждения, чтобы она не погибла. Для каждой ткани и клетки существует так называемая зона критической температуры охлаждения. В период прохождения этой зоны происходит наибольшая отдача тепла клеткой и... гибель ее.

Критическая зона находится в пределах от —3 до —40°. Если мгновенно проскочить ее, то клетка не погибнет и охлаждать ее можно до предельно низкой температуры. Причем при размораживании в ней восстановятся все жизненные процессы.



Существовавшие до сих пор аппараты для замораживания живых тканей были сконструированы так, что критическую температуру клетки приходилось определять эмпирически. Это, естественно, приводило к ошибкам в установлении критического порога и, следовательно, к гибели клеток. Если учесть, что замораживается главным образом костный мозг — исключительно ценная и нежная ткань, становится понятным, сколь необходим был специалистам аппарат, позволяющий избежать ошибок при замораживании клеток.

Недавно сотрудниками Тбилисской городской станции переливания крови в содружестве с Центральным институтом гематоло-

НА ПОВЕСТКЕ ДНЯ — РЕШЕНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Доктор медицинских наук, профессор Ф. В. БАЛЛЮЗЕК.

Сейчас во многих странах активизировались работы по трансплантациям тканей и органов. Поэтому естественно, что решение иммунологических проблем занимает одно из ведущих мест в медицинской науке. Главная задача иммунологов — заставить организм реципиента не отторгать пересаженный ему орган или трансплантированную ткань. Ведь, как известно, мудро устроенный организм борется со всем чужеродным, «не понимая», что трансплантированный орган служит ему на пользу.

Иммунитет означает невосприимчивость, нетерпимость организма к врагам. Но обычно в науке рассматривается не абсолютная невосприимчивость организма, а степень его устойчивости к той или иной инфекции — так называемая степень резистентности.

Иммунология, занимаясь изучением реакций организма на атаки паразитов, изучает и проблемы отторжения трансплантированных органов и тканей.

Как известно, в крови человека и животных в ответ на попадание в организм чужеродного вещества вырабатываются антитела, обладающие защитной функцией. В свою очередь, вещества, вызывающие выработку антител, называются антигенами.

Механизм образования антител до настоящего времени еще не ясен. Существует целый ряд теорий, каждая из них в какой-то степени пытается объяснить этот процесс, но все они уязвимы. В одном лишь они сходны: антитела — это белки. Есть предположение, что образование антител — это одна из фаз непрерывного физиологического процесса, направленного на образование специфических белков крови — гамма-глобулинов.

Сегодня ученые стремятся подавить иммунитет реципиента таким образом, чтобы его организм «терпел» пересаженную ткань. Подавить иммунитет можно с помощью химических веществ. Например, препарат из исключительно ядовитого вещества иприта — азотистый иприт — подавляет образование антител. Широко известны для этой цели такие гормональные препараты, как кортикостероиды. Введенные в определенных дозах, они резко снижают резистентность организма. Подавляет образование антител в организме и рентгеновское облучение. Но, подавляя иммунитет и «приживляя» пересаженный орган, врачи обрекают пациента на сложную жизнь — он остается беззащитным: любая, самая безобидная инфекция для него губительна.

Продолжая изучать механизмы иммунитета, ученые выдвинули теорию трансплантационного иммунитета. Иными словами, они предположили, что в организме человека и животных должна существовать система, которая «заведует» исключительно

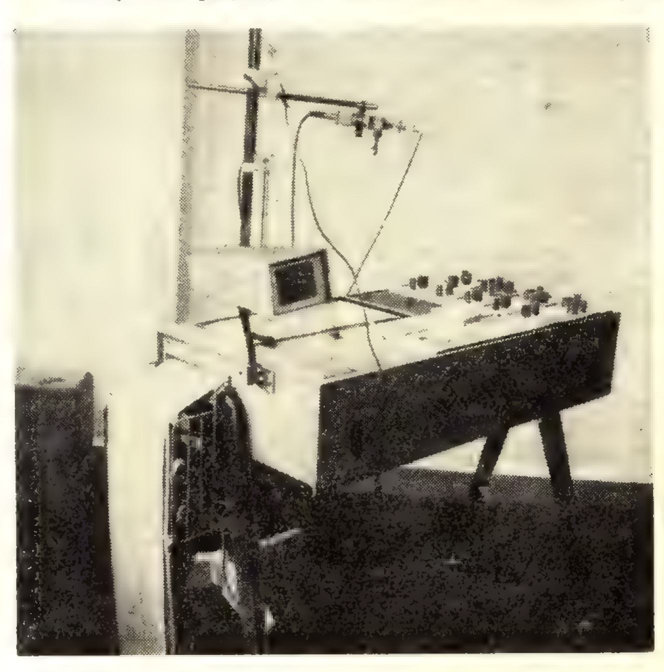
гии и Институтом кибернетики Грузии создана оригинальная установка с программным управлением процессами замораживания костного мозга и других тканей.

Автоматическое устройство в этой установке определяет зону критической температуры и предлагает оптимальный режим замораживания ткани.

Этот программный замораживатель апробирован в Центральном институте гематологии и переливания крови и на Международной выставке медицинского оборудования, работавшей во время конгресса. Аппарат привлек внимание представителей многих иностранных фирм и институтов.

БИОКОМБАЙН

Завод электронных измерительных приборов в Будапеште (Венгрия) разработал и выпускает биокомбайн, с помощью которого можно в один прием снять электрокардиограмму, записать тоны и шумы сердца, давление крови, частоту и наполнение пульса, определить объем наполнения кро-



отторжением чужеродной ткани. Теория подтвердилась. И тогда иммунологи разработали сыворотку, которая угнетает этот трансплантационный иммунитет. Это так называемая антилимфоцитарная сыворотка. О ней уже рассказывалось на страницах журнала.

Казалось бы, проблема близка к разрешению. И доказательством в определенное время были конкретные примеры: доктор Филипп Блайберг, перенесший трансплантацию сердца, мог не бояться банальных инфекций и вести нормальный образ жизни. Но, к сожалению, решение проблемы оказалось видимым. Дело в том, что уничтожать лимфоциты, «заведующие» тканевым иммунитетом, надо очень и очень умело: один из пациентов профессора Кристиана Бернарда погиб от воспаления почек, вызванного неточным применением антилимфоцитарной сыворотки. Такой же случай произошел в США, в клинике профессора Белла: больной после трансплантации легкого умер из-за сывороточной болезни, к которой присовокупилась и инфекция...

Гостем Международного конгресса трансфузиологов в Москве был профессор Мартин Бота — известный ученый, иммунолог госпиталя «Хрооте Схюр», где была проведена первая в мире трансплантация сердца у человека. Сегодня Мартин Бота — крупнейший специалист в области трансплантационного иммунитета, связанного с трансплантациями. Им разработаны методики, позволяющие получать наиболее успешные результаты после операции пересадок органов у людей. На основании исследований и опыта Мартина Бота можно сказать, какие должны быть иммунологические показания для трансплантации. Во-первых, пересаживать нужно лишь полноценные органы от здоровых доноров; во-вторых, у донора и реципиента обязательно совпадение групп крови по системе АВО, как это требуется при трансфузии крови; в-третьих, для донора и реципиента обязательна тканевая совместимость, и, в-четвертых, к моменту пересадки ни у донора, ни у реципиента не должно быть тканевых антител.

Если у одного из них такие антитела есть, то отторжение трансплантата последует незамедлительно: почка, например, отторгается в течение часа.

Поясняя этот момент, надо сказать, что не только антитела реципиента ведут борьбу с пересаженным органом, но и антитела трансплантата борются с реципиентом. Как правило, тканевые антитела — спутники тех, кому делались многократные переливания крови. Есть они и в организме неоднократно рожавших женщин.

Наличие тканевых антител у этих людей можно понять из механизма образования иммунитета. После успешной контратаки на врага организм становится устойчивым к этому врагу. Дело в том, что, как известно, «встреча» организма с чужеродным белком вызывает образование специфических антител. Однако через некоторое время после прекращения контакта организма с антигеном, вызвавшим образование этих антител, количество антител, циркулирующих в крови, постепенно уменьшается, и в конце концов они исчезают. Однако в орга-

---

веносных сосудов. Сигналы, записываемые на бумажной ленте, изображаются в виде светящихся графиков на экране двухлучевого осциллографа.

Особенность биокомбайна в том, что он компактен и не требует специальных технических познаний от оператора: медсестра, умеющая снимать электрокардиограмму, может пользоваться этим прибором.

Биокомбайн применяется как для диагностики заболевания, так и для экспериментальных целей.

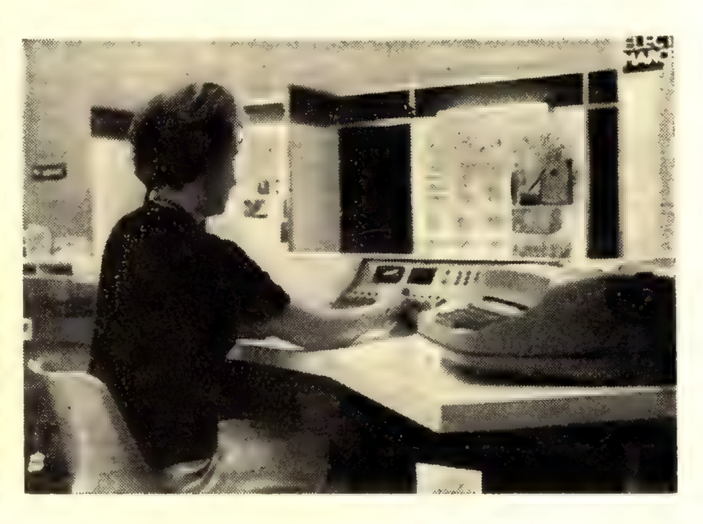
АНАЛИЗ КРОВИ ЗА 10 СЕКУНД

Сотрудник французского национального центра переливания крови доктор Матт запатентовал оригинальный автоматический анализатор крови. Аппарат этот под названием «Группоматик-360» выпускается французской фирмой «Электронике Марсель Дассо» и демонстрировался в Москве во время работы конгресса трансфузиологов.

«Группоматик-360» производит за час 360 анализов крови, определяя группу, резус-фактор, признаки заболевания сифилисом и другие данные.

Принцип работы автомата основан на изменении прозрачности проб крови при воздействии на нее различных реактивов.

Взятая у донора проба крови заряжается в специальную маркированную пробирку, которая устанав-



низме сохраняется иммунологическая память. При повторном введении таких же антигенов появляются те же антитела, причем чрезвычайно быстро и в большом количестве. Такая реакция получила название анамнестической, или реакции «воспоминания». Иммунологическая память — это информация, записанная в клетке, продуцирующей антитела. Она сохраняется в белковой молекуле, содержащей нуклеиновую кислоту, в которой зашифрована информация, необходимая для синтеза антител определенной специфичности. Если же в организм попадает белок неоднократно, часть клеток не прекращает выработку антител, и они все время циркулируют в кровотоке. Такое положение и наблюдается у лиц, которым делались частые трансфузии крови. Антитела много рожавших женщин, по-видимому, связаны с тем, что ткани развивающегося зародыша обладают антигенными свойствами и вызывают реакцию биологической несовместимости с материнским организмом. Однако нормальная беременность протекает без выраженного иммунологического конфликта между матерью и плодом. Это обусловлено гормональной системой женского организма. С иммунологической точки зрения роды можно рассматривать как своеобразное отторжение гомотрансплантата.

Несколько слов о тканевых антигенах, вызывающих рождение антител. Существует несколько групп тканевых антигенов. При трансплантации ткани донора и реципиента могут быть несовместимы лишь по двум признакам, в крайнем случае — по трем.

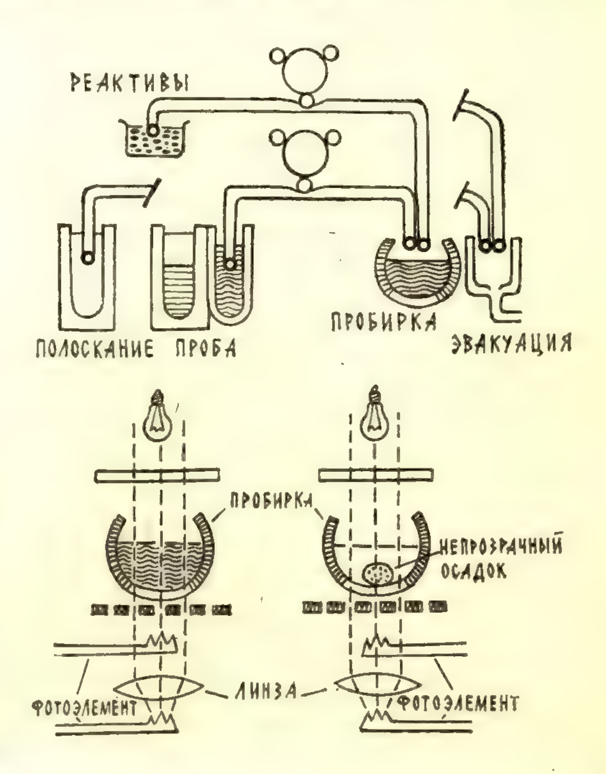
Сейчас стало известно, что при определенных условиях организм перестает отвечать на вторжение посторонних антигенов, или, как принято говорить, становится толерантным к ним. В эксперименте было сделано много попыток привить толерантность к определенным тканям. Эксперименты увенчались успехом. Недавно в печати было сообщение о двух собаках, которые уже два года живут с пересаженными сердцами и даже имеют потомство — четырех совершенно здоровых щенят. Профессор Бернар Альперн, директор Парижского иммунологического института, вводил в течение года животным новую сыворотку, которая препятствовала проявлению биологической несовместимости. Через год опасность отторжения была исключена, и вливание сыворотки прекратилось. В настоящее время ученые работают над тем, как выработать толерантность к тканям донора в организме человека.

Следующая проблема, которая стоит перед иммунологами,— это разработка методов консервирования живых органов и тканей с целью создания так называемых «банков органов и тканей», подобных существующим сейчас «банкам» консервированной крови и костного мозга.

Когда эти проблемы решатся, тогда можно будет широко применять и операции трансплантации органов в восстановительной хирургии.

Материалы подготовлены специальными корреспондентами журнала «Наука и жизнь» Н. ЗЫКОВЫМ и Т. КРУГЛОВОЙ.

ливается в конвейер аппарата. Специальные автоматические пипетки засасывают из пробирки часть крови и распределяют ее по двенадцати рюмкообразным сосудам, куда поступают реактивы. Корпус этих сосудов непрозрачен. Прозрачно лишь донышко. В зависимости от реакции на индикатор изменяется прозрачность пробы крови. Чувствительный фотоэлемент регистрирует силу света, проходящего через пробу. Возникающий при этом фотоэффект и соответствующей силы электрический ток зависят от силы света. Электрический ток регистрируется электронным устройством, а компьютер, соединенный с пишущей машинкой, «выдает» результат анализов, который цифровым кодом печатается на бумаге.



На схемах: вверху — процесс анализа; внизу — принцип регистрации прозрачности проб.

Может ли одна находка перевернуть научные представления, сложившиеся в течение века исследований? Оказывается, может. Пример этому — замечательное открытие доктора исторических наук, сотрудника Института археологии АН СССР Отто Николаевича Бадера.

Осенью 1969 года О. Н. Бадер открыл на палеолитической стоянке Сунгирь под городом Владимиром уникальное двойное погребение двух доисторических мальчиков. Почему это сенсация? Кратко можно сказать так: здесь многое найдено впервые. Впервые можно с уверенностью говорить об одежде людей ледникового периода. Полностью пересматривается вопрос о технических навыках и вооружении «охотников на мамонтов». Впервые можно столь глубоко проникнуть в духовный мир и религиозные представления людей этой эпохи. И впервые — открытие родового кладбища эпохи верхнего палеолита. На Сунгире сделаны находки, о которых еще недавно историки первобытного общества могли только мечтать.



НАХОДКИ

Доктор исторических наук **О. БАДЕР.**

Палеолит... Это слово обозначает древний каменный век — то время, когда на севере Европы и Азии периодически рождались ледники. Они окутывали сплошным ледяным панцирем огромные пространства, достигая порой двухкилометровой толщи, а в странах, более близких к экватору, наступали дождливые периоды и ныне уже не существующие реки пробивали себе путь, образуя глубокие долины.

То далекое время отстоит от нас на десятки и даже сотни тысячелетий. И лишь изредка находимые глубоко в земле или в недрах пещер человеческие скелеты и кости мамонтов, шерстистых носорогов и их спутников вместе с немногочисленными остатками материальной культуры напоминают нам о детстве человечества. Эти единичные находки позволяют науке составить общее представление о жизни небольших групп охотников и собирателей, а примитивные инструменты, сделанные из камня и кости,— весьма однообразный набор орудий труда и оружия — судить об ограниченных возможностях первобытного общества. Но остатки человеческих поселений того времени находят очень редко, раскапывать их трудно, да и полученный материал по большей части однообразен и часто повторяет одни и те же уже известные факты. Тем большее значение имеет открытие таких богатых палеолитических стоянок, как стоянка Сунгирь под Владимиром. Эта стоянка исследуется вот уже более десяти лет двумя институтами Академии наук СССР — Институтом археологии и Геологическим институтом. Палеоботаническими изысканиями руководил академик В. Н. Сукачев.

Мы знаем теперь, что эта стоянка располагалась в приледниковых степях на краю тогдашней ойкумены человечества, и ее обитатели, видимо, не раз подходили к самому краю таявших материковых льдов. Они добывали себе пропитание главным образом охотой на северных оленей, диких лошадей, бизонов, мамонтов и других животных. Мясо съедали, а меха и шкуры шли на одежды и покрытия жилищ. Были у них, без сомнения, и дома, о размерах и формах которых мы не имеем конкретных данных (мерзлотные оползни уничтожили их). Но зато нам довелось находить остатки многочисленных костров, некоторые из них представляли собой хорошо устроенные очажные ямы.

Мы многое знаем теперь и о самих сунгирцах: и о том, какие они были искусные мастера — их изделия из кости отличаются разнообразием форм и совершенством исполнения; и о том, что они были связаны с племенами, живущими на Дону, и даже с теми, кто обитал в Средней Европе,— Закарпатье; мы знаем, наконец, и о том, как заботливо снаряжали они в последний путь своих соплеменников.

В юго-западной части стоянки в 1964 году нами было раскопано первое погребение с богатейшими находками — более трех тысяч бус, выточенных из кости мамонта, украшали меховую одежду погребенного. На поверхности могилы, густо посыпанной порошком красной охры, лежал



«Большой совет» — у погребения мальчиков на Сунгире.
На фото слева направо: доктор исторических наук антрополог М. М. Герасимов, доктор исторических наук О. Н. Бадер, доктор геологических наук В. И. Громов и кандидат исторических наук Н. О. Бадер.

И ОТКРЫТИЯ НА СУНГИРЕ

камень и плохо сохранившийся женский череп без нижней челюсти и зубов. В 1969 году в трех метрах от первой могилы была открыта вторая могила, содержавшая три погребения, а между ними найден еще обломок человеческого бедра. Таким образом, здесь, на ограниченной площади, на протяжении всего 8 метров, найдены остатки уже 6 человеческих скелетов. Представляется вероятным, что выше по склону будут обнаружены еще новые погребения. Все эти факты позволяют поставить вопрос о присутствии здесь палеолитического могильника. А ведь они, собственно, еще не были известны археологической науке.

О работах на Сунгире написано много, поэтому остановлюсь только на раскопках 1969 года.

Десятки бус из бивня мамонта, найденные на глубине почти 4 метров от современной поверхности, просверленные клыки песца и уникальное колечко-перстень, замкнутое, выточенное из бивня, две каменные подвески и кремневый наконечник вытянуто-миндалевидной формы — все эти вещи с большей или меньшей долей вероятности принадлежали погребенному, от которого сохранился лишь едва различимый в земле костный тлен. Ниже него на 65 сантиметров оказалось дно узкой и длинной могилы, в которой захоронили голова к голове двух мальчиков, одному из них было лет 7—9, другому — 12—13. Предметы, положенные вместе с ними, являются, пожалуй, самой поразительной новостью, подаренной Сунгирем науке о палеолите. И не только потому, что эти предметы колоссальных размеров.

Поражает количество и форма вещей, многие из которых мы просто видим впервые. Длинные копья, притом с тонкими и острейшими концами, сделаны из выпрямленных бивней мамонта! Никто до сего времени не знал, что 25 тысяч лет назад обитатели нашего Севера обладали столь высокой техникой, позволяющей им продольно расщеплять большие бивни, выпрямлять их (видимо, распаривая над огнем) и выстругивать из них копья и дротики.

Никто из археологов даже и не предполагал, что палеолитические охотники были вооружены столь грозным оружием, с которым умелый, сильный мужчина мог идти смело на крупного зверя. Длина копья, положенного с маленьким мальчиком, составляла 1,66 метра, другого — 2,42 метра! Кроме того, с младшим из погребенных было положено 8 дротиков и 2 кинжала, все они сделаны из бивней. Со старшим — 3 таких же дротика и 1 кинжал.

Тонкий прорезной диск из бивня, надетый на конец дротика, лежал у правого виска младшего мальчика; такой же диск, вероятно, надетый на острие несохранившегося деревянного копья, расчищен рядом со вторым погребенным. Можно предполагать, что к прорезям этих красивых и хрупких украшений на копьях прикреплялись цветные ремешки или, скажем, хвосты песцов, и это вооружение имело какое-то особое, парадное значение.

Необычайно богата расшивка костюма бусами, дающая новые детали для реконструкции костюма — нижней и верхней одежды и в особенности обуви. Впервые об одежде палеолитического человека мы узнали несколько лет назад, когда по расположению нашитых на одежду бус, найденных в погребении 1964 года на Сунгире, можно было реконструировать меховые или замшевые штаны, сшитые вместе с легкой обувью — мокасинами, а также меховую или кожаную рубашку без разреза спереди и еще какую-то верхнюю одежду. Штаны на щиколотках и под коленями перетягивались широкими перевязями или браслетами, расшитыми бусами. Теперь наши познания несколько расширились и обогатились. Оказалось, что верхняя одежда была короткой, она застегивалась спереди специальными длинными иглами-заколками из бивней мамонта. На голове — богато расшитая бусами меховая шапка, а на ногах, судя по расположению бус, меховые сапоги. На груди такой костюм украшали еще неизвестные нам пока костяные



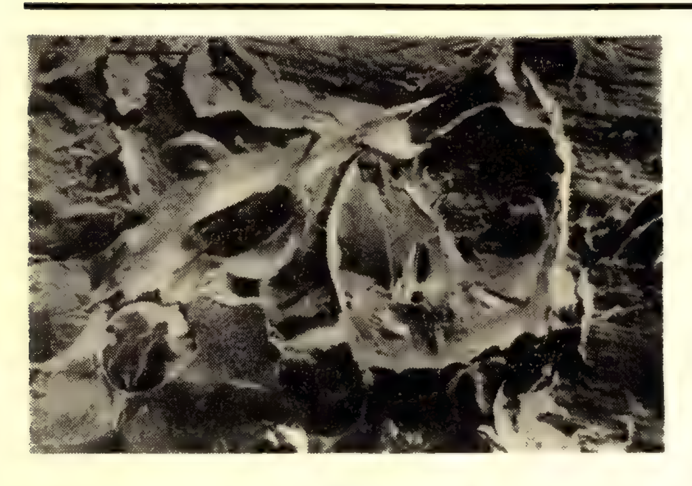
Бусы и украшения буквально осыпали весь череп. Видны фигурка лошади на груди, покрытая известковыми натеками, заколка-булавка для верхней одежды, богатое шитье из бус и песцовых клыков на шапке, диск на длинном копье у правого виска.

украшения (они не расчищены из-под известняковых натеков). Кроме того, на обеих руках погребенных оказались тонкие браслеты из бивней мамонта, на пальцах — костяные перстни. Здесь же рядом лежала маленькая костяная игла для шитья. Такова в целом предварительная реконструкция одежды древнего сунгирца. Этот костюм, сшитый из мехов и, вероятно, из очищенных оленьих шкур, дает относительно полное представление о том, как одевались наши далекие предки в северной полосе 30—25 тысячелетий тому назад, и, по существу, является прародителем северного костюма, его первым образцом. «Сунгирские» штаны до недавнего времени носили атабаски — жители Северо-Западной Америки. Только там вместо бус — раскрашенные иглы дикобраза.

Погребения на Сунгире имеют большой интерес и для истории первобытной религии. Они свидетельствуют о существовании уже в то отдаленное время очень сложного погребального ритуала и развитых представлений о загробной жизни. Не исключено, что даже положение мальчиков в могиле—голова к голове— не случайно, а связано с какой-то устойчивой традицией и имеет свой внутренний смысл. В связи с этим невольно вспоминается найденная недавно Л. Тарасовым на Гагаринской стоянке в верховьях Дона статуэтка из бивня мамонта, представляющая собой человеческие фигуры — одна немного больше другой,— слитые головами, точно повторяющие положение в могиле наших сунгирских мальчиков.

После первой предварительной расчистки оба погребения были взяты монолитом и привезены в Москву. Теперь наступил второй этап «раскопок» — в лаборатории Института археологии АН СССР продолжается кропотливое и всестороннее изучение. Окончательные выводы и реконструкции этого уникального и, без сомнения, богатейшего в мире палеолитического погребения внесут существенные коррективы в наши представления о палеолите.





СЫР ПОД ЭЛЕКТРОННЫМ МИКРОСКОПОМ

Ученых уже давно интересовало тонкое строение различных продуктов питания. Но изучать их под электронным микроскопом было невозможно — поток электронов разрушал исследуемое вещество.

Недавно в электронной микроскопии появились новые методы, в частности техника замораживания с протравливанием. При таком методе замораживание длится не больше секунды, поэтому структура не успевает измениться. Замороженные образцы разламываются ударом ножа. На поверхность напыляется металл, образующий слепок, который затем отделяется и исследуется в электронном микроскопе.

Сотрудниками университета в Лидсе таким методом были сделаны микрофотографии различных сортов сыра и других молочных продуктов. На фотографии вверху — чеширский сыр (из мягких сортов). Видны тесно примыкающие друг к другу шарики жира со слоистой структурой.

На фотографии внизу — мороженое. Оно состоит из замороженной водной основы, содержащей гранулы молочных белков и жира.



● РАССКАЗЫ О ПОВСЕДНЕВНОМ

Связь



Светлана Чирикова — одна из телетайписток Телеграфного агентства Советского Союза. Она обслуживает сразу несколько телетайпов и «держит в руках» связь со многими корреспондентами ТАСС за рубежом.

Рассказывает заместитель начальника аппаратной связи ТАСС Б. КОЗЛЕНКО.

ТЕЛЕКС: СВЯЗЬ ОПЕРАТИВНАЯ И УДОБНАЯ

В просторном зале Телеграфного агентства Советского Союза — ТАСС — длинные ряды столов. На каждом—аппараты, напоминающие канцелярские пишущие машинки—телетайпы. Рядом с аппаратами—диски с цифрами, как у телефона. Оператор набирает условный номер, начинает печатать на телетайпе, а на другом конце континента такой же аппарат совершенно синхронно выстукивает на бумажной ленте переданный текст... Это система абонентской международной телеграфной связи, или, как ее принято сейчас называть, телекс.

Слова «телекс» в БСЭ нет: оно вошло в обиход несколько позже выпуска последнего тома энциклопедии...

Телеграфия — старейший вид быстрой связи. Значение ее переоценить трудно: хотя информацию можно передать и по телефону, но, как говорится, слова к делу не подколешь, а телеграфное сообщение — форменный документ. Правда, настоящим документом оно стало тогда, когда в середине прошлого столетия русский ученый Борис Семенович Якоби изобрел первый буквопечатающий аппарат. В дальнейшем на всем пути развития техники телеграфирования изобретатели стремились увеличить скорость работы буквопечатающих аппаратов, но скорость эта имела предел — 1 000 слов в час. И зависела она не от мастерства телеграфиста, а от принципа действия аппарата.

В приемнике и передатчике с одинаковой скоростью непрерывно вращались однотипные колеса с выгравированными в одинаковом порядке буквами. Под колесами располагались электромагниты. Когда по обмотке электромагнита проходил ток, сердечник притягивал к себе металлическую пластинку — якорь, который, перемещаясь в магнитном поле, прижимал к колесу бумажную ленту. На ней отпечатывался знак, находившийся в этот момент над лентой. Специальные, довольно сложные устройства согласовывали одинаковое — синфазное — вращение буквопечатающих колес приемника и передатчика. Добиться абсолютно точной синфазности на больших скоростях вращения невозможно, поэтому и не удавалось увеличить число передаваемых слов: начинало сказываться различие в движении буквопечатающих колес.

Увеличить скорость помогли изобретенные аппараты так называемой старт-стопной конструкции с клавиатурой пишущей машинки — телетайпы.

«Телетайп» — термин синтетический: «теле» — слово греческое, означает «далеко»; «тайп» — понятие английское, в переводе значит «печатать на пишущей машинке».

Первую революцию в телеграфии произвели буквопечатающие аппараты, а телетайпы сделали вторую. К 1930 году они прочно вошли в жизнь, заменяя старые приемо-передающие устройства.

Конструкция телетайпов принципиально отличает их от предшествующих аппаратов. Старые передатчики системы Юза имели «рояльную» клавиатуру. На клавишах были обозначены буквы. При нажиме клавиши замыкался контакт. Но за-

мыкался он лишь тогда, когда соответствующий знак на вращающемся типовом колесе находился над лентой.

На телетайпе каждый знак передается посредством так называемого телеграфного кода. Это комбинация из пяти электрических посылок, или, иначе, импульсов тока.

Под клавишами размещается пять комбинаторных линеек. Когда нажимается клавиша (1), комбинаторные линейки (2) занимают определенное для этой клавиши положение, перемещая рычаги (3) передающего устройства. Каждый запорный рычаг связан с контактным рычагом (4), который своим зубом упирается в «свой» диск (5) оси передатчика. Диски имеют вырез.

При вращении оси передатчика зуб выдвинутого контактного рычага западает в вырез диска, замыкая контактную пружину (6).

Таким образом, пять комбинаторных линеек, переместив в определенном порядке запорные рычаги, вызывают замыкание контактов тоже в строго определенной последовательности для каждой буквы. При нажатии, например, клавиши «Я» посылки тока пойдут по схеме 000++, то есть первые три пружинки не замкнут контактов, а 4-я и 5-я по очереди пошлют импульсы. Кроме того, при каждом обороте оси передатчика посылается пусковой (стартовый) и остановочный (стоповый) импульсы тока. Стартовый сигнал включает в приемнике движение дисков, а стоповый — останавливает их. Поэтому аппараты получили название «стартстопных». Включение приемного устройства при каждом нажатии клавиши обеспечивает практически абсолютную синфазность действия передатчика и приемника.

В приемнике (8) комбинация из полученных импульсов тока «раскладывается по полочкам», и линейки дешифратора (7), подобные линейкам передатчика, занимают определенную для данной комбинации импульсов тока позицию. Заняв ее, они через систему рычагов выталкивают соответствующую литеру (9), которая и отпечатывается на бумаге, как на пишущей машинке. Все эти операции происходят очень быстро: сейчас существуют аппараты, способные передать и принять около 800 знаков в минуту.

Работая на телетайпе, не нужно придерживаться строгих пауз между знаками. Это — отличительное качество стартстопной конструкции.

Передать телеграмму может любой человек: специальная подготовка, кроме умения печатать на стандартной машинке, не требуется.

Простота обращения с телетайпом — одна из причин широкого развития системы телекс. Другая не менее важная причина — открытие так называемого тонального телеграфирования, которое позволило использовать для телеграфной связи телефонные каналы. Особые устройства преобразуют телеграфные электрические посылки так, что они совершенно не мешают телефонному разговору, ведущемуся по этим же проводам, и телефонные абоненты даже не подозревают об их существовании. (К сожалению, в нескольких словах объяснить принцип тонального телеграфирования нельзя: это тема отдельной статьи.) Телекс использует и радиоканалы.

Система телекс имеет много общего с системой телефонной связи. Телетайпы у абонентов устанавливаются точно так же, как и телефоны. Линии от них идут к коммутаторным станциям — аналогичным телефонным. Рядом с телетайпом монтируется наборный телефонный диск. Когда набирается номер нужного абонента, на телексной станции происходит соединение, и у вызываемого абонента включается аппарат. До этого момента все напоминает телефонную связь, а затем начинается существенное отличие.

Если телефонного абонента нет на месте, разговор не состоится. Если же нет владельца телетайпа у аппарата, это не имеет значения: аппарат, автоматически включившись, сразу же отстукает вызывающему для контроля свой номер и сообщит (разумеется, на бумаге), что готов к приему депеши. Получив такое подтверждение, можно передавать телеграмму: когда владелец телетайпа придет, он прочтет посланное ему сообщение, отпечатанное на рулонной бумаге. Ну, а если хозяин в момент передачи у аппарата, он сам сможет разговаривать. Разговор, конечно, будет идти не голосом, а текстом, прозой или стихами — это уж на усмотрение «говорящих»...

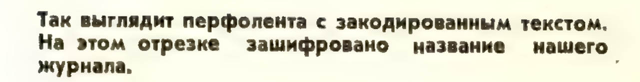
Как известно, человеку угнаться за машиной сложно. Даже отличный оператор не в состоянии передать по телетайпу больше 1 500—1 600 слов за час, да и он не гарантирован от ошибок. Причем такая скорость связана с огромным нервным напряжением. А стартстопный аппарат способен передавать и принимать в час около 4,5 тысячи слов.

Чтобы сэкономить время передачи (а это деньги, и немалые!) и избежать ошибок в тексте, сообщение заранее шифруется на перфораторе — приборе, который выбивает на специальной ленте комбинацию отверстий, соответствующую букве. Готовая перфолента вставляется в трансмиттер — автоматический передатчик. Трансмиттер и перфоратор — обязательные детали современных телетайпов, именно они позволяют вести передачу со скоростью, близкой к расчетной.

А как узнать номер телекса учреждения или частного лица? Да так же, как узнается номер телефона: существуют специальные справочные и, кроме того, выпускаются ежегодные «телексные справочники». В отличие от телефонных, которые обычно содержат лишь номера телефонов учреждений и лиц одного города, справочники номеров телекса выпускаются международные — несколько толстенных томов, напечатанных убористым шрифтом на бумаге чуть толще папиросной...

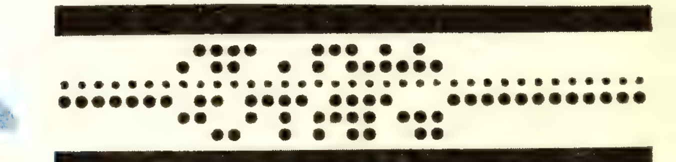
Телекс — связь оперативная и удобная.

Беседу записал
Н. ЗЫКОВ.



Так выглядит перфолента с закодированным текстом. На этом отрезке зашифровано название нашего журнала.





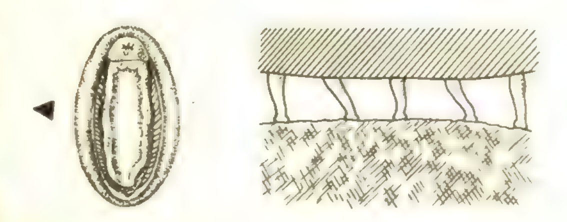
6
5
4
2
1
3
8
9
7

Перфоратор.

ПРИЕМ

1

ОБИТАТЕЛИ



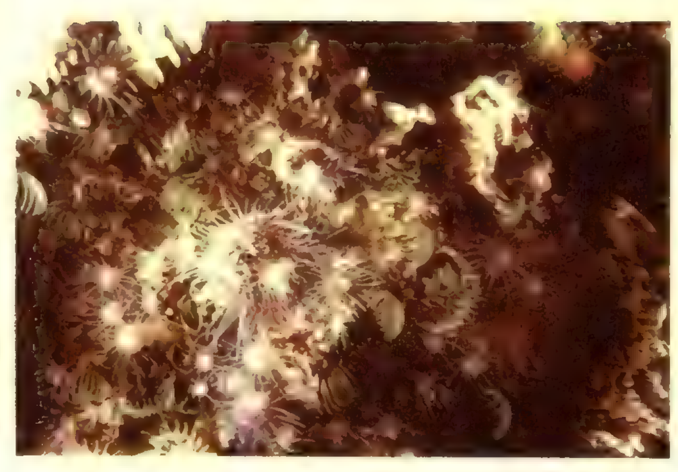
3.



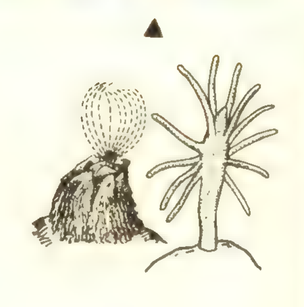
2.

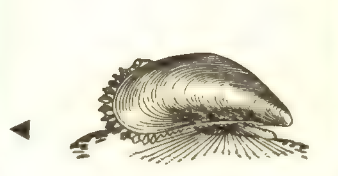






4.







5.

ПОДВОДНЫХ СКАЛ

Попробуйте снять со скалы подводного жителя. Иногда это удается легко, чаще приходится прикладывать немалые усилия.

Способ прикрепления животного тесно связан с его организацией и с образом жизни. Вот несколько примеров.

МИДИИ (1) профильтровывают сквозь свое тело огромное количество воды и поэтому должны селиться в местах, где проходит сильное течение. Клейкими нитями, выпущенными из специальной биссусной железы, моллюски прочно прикрепляются к скалам. Если сильная волна все-таки оторвет животное от скалы — не беда. Моллюск переползет на новое место и снова приклеится.

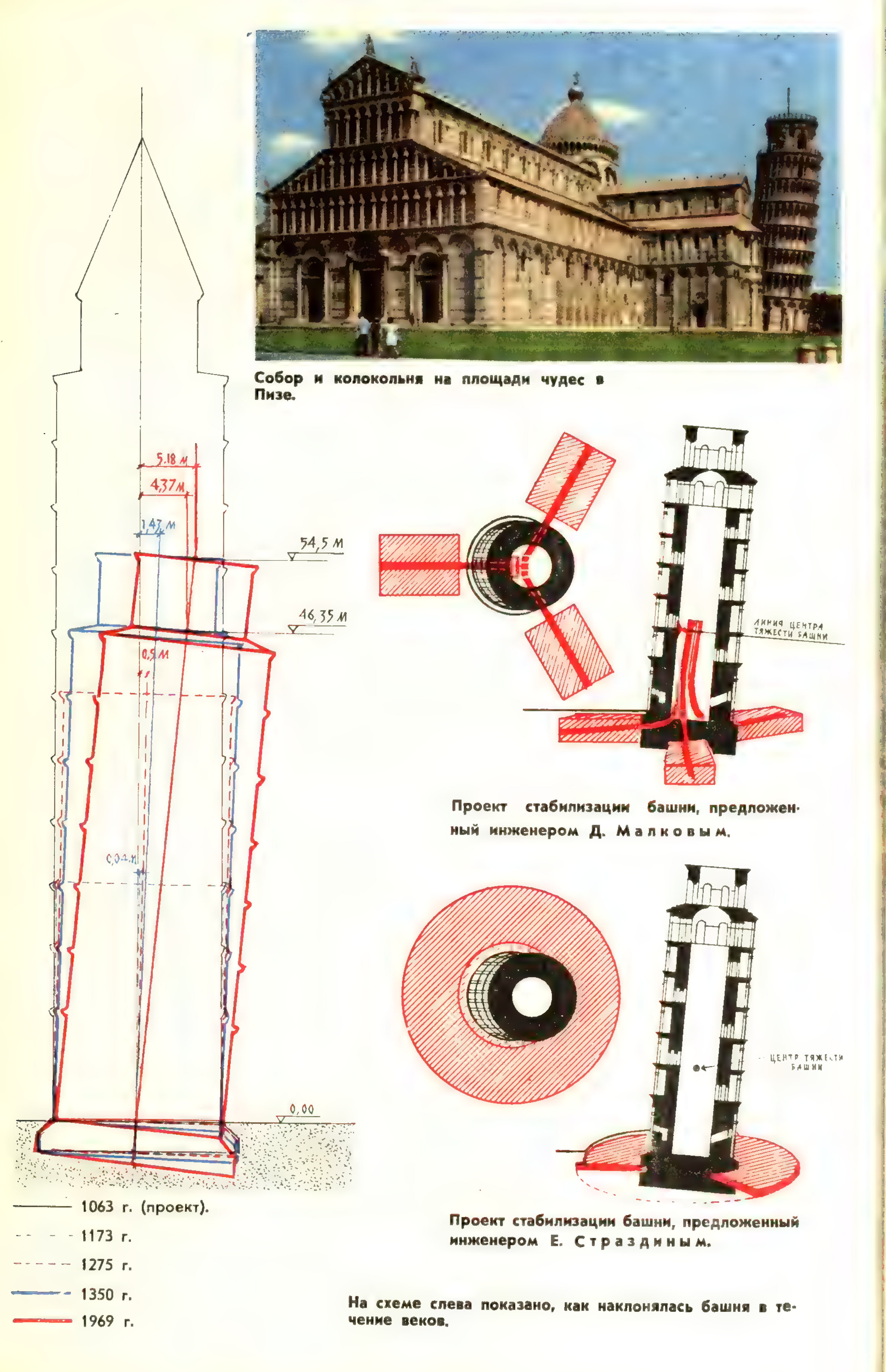
ПАНЦИРНЫЕ МОЛЛЮСКИ—ХИТОНЫ (2), достигающие веса в несколько килограммов, имеют одну, но очень большую присоску.

ТРЕПАНГ (3) прикрепляется к скалам многочисленными присосками.

РАЧОК-БАЛЯНУС (4) строит прочный домик, который уже никогда не покидает.

На этой же фотографии видны и ГИДРОИДНЫЕ ПОЛИПЫ, напоминающие маленькие веточки. На конце их ножки, на подошве, выделяется хитиноподобное вещество, с его помощью полип прочно соединяется со скалой. Иногда можно видеть, что на одной веточке полипа появляются перетяжки. Каждый из образовавшихся дисков со временем вырастает в МЕДУЗУ (5), которая, оторвавшись, пускается в плавание.

Фото
Ю. Астафьева.



Собор и колокольня на площади чудес в Пизе.

Проект стабилизации башни, предложенный инженером Д. Малковым.

Проект стабилизации башни, предложенный инженером Е. Страздиным.

1063 г. (проект).
1173 г.
1275 г.
1350 г.
1969 г.

На схеме слева показано, как наклонялась башня в течение веков.

ПИЗАНСКАЯ БАШНЯ:

ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

Каждый год в итальянский город Пизу, насчитывающий около ста тысяч жителей, приезжает несколько миллионов туристов. Они стремятся увидеть знаменитую падающую башню, которая вот-вот, по утверждению специалистов, должна рухнуть. Сто автоматических фото- и киноаппаратов днем и ночью нацелены на башню, чтобы не пропустить это мгновение. Пока им удалось снять только пожар, случившийся на башне 19 марта 1969 года. Причиной его явилась, по-видимому, неисправность электропроводки.

Башня, которая «падает» вот уже восемь веков, ежегодно отклоняется от вертикали на один миллиметр. Сколько она еще простоит, если не будут приняты срочные меры по спасению уникального сооружения, неизвестно. Пизанцы и так называют свою падающую кампаниллу «затянувшимся чудом».

Архитектурный ансамбль на Площади чудес в Пизе включает в себя четыре сооружения: Дуомо (что по-итальянски означает собор), баптистерий (крещальню), кампаниллу (колокольню) и крытое кладбище Кампо-Санто. Собор в 1063 году начали строить известные в то время архитекторы Бускетто и Райнольдо. Возведение собора продолжалось 55 лет — в то время строили медленно. Еще дольше сооружался баптистерий — целых 120 лет (1153—1273). Но все рекорды длительности строительства побила кампанилла. И виноват в этом был ее первый строитель — архитектор Бонаннус, которого считают автором сооружения. Но это, видимо, неверно. Есть предположение, что проектировали колокольню те же зодчие, которые строили собор, то есть Бускетто и Райнольдо. Скорее всего, они творцы всего архитектурного ансамбля, красующегося на Площади чудес в Пизе. А Бонаннус был просто подрядчиком, который взялся за возведение колокольни.

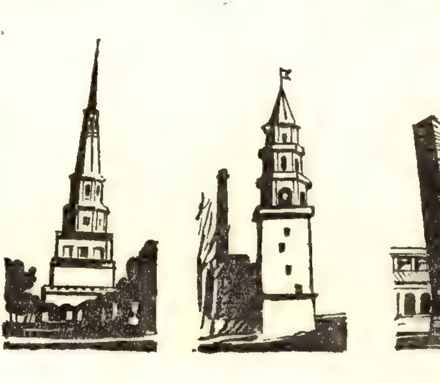
Работы по сооружению кампаниллы начались или в 1173, или в 1174 году. Построив первый этаж и два колоннадных кольца, Бонаннус заметил, что башня отклонилась от вертикали на четыре сантиметра, и прекратил работу. Одни историки сообщают, что освистанный архитектор с позором был изгнан из города, другие пишут, что Бонаннус, опасаясь гнева горожан, сам покинул Пизу. Как бы то ни было, дальнейшая его судьба неизвестна.

Почему наклонилась башня? На этот счет имеются разные мнения. Наиболее злые исследователи творчества Бонаннуса утверждают, что он просто сэкономил на фундаменте, стремясь увеличить свой доход. Другие считают, что Бонаннус допустил ошибку, заложив половину фундамента на твердом грунте, а другую половину — на «мягком». Третьи считают, что строитель, должно быть, использовал насосы для откачки воды, что нельзя было делать. Поскольку Бонаннус строил круглое сооружение, насосы, видимо, были расположены в центре башни, подальше от стен. Откачанная вода стекала в одну сторону — в направлении реки Арно. Колокольня действительно наклонена в сторону реки, и это придает правдоподобность последней гипотезе.

Сооружение башни возобновилось почти через 100 лет (в 1275 году), когда архитектор Джованни ди Симоне решил, что можно продолжать работы. К тому времени отклонение верхнего карниза башни от вертикали составляло около 50 сантиметров. Джованни ди Симоне понимал, что надо принять некоторые меры, чтобы повысить устойчивость башни. Поэтому следующие этажи он выкладывал так, чтобы с наклон-

ПАДАЮЩИЕ БАШНИ

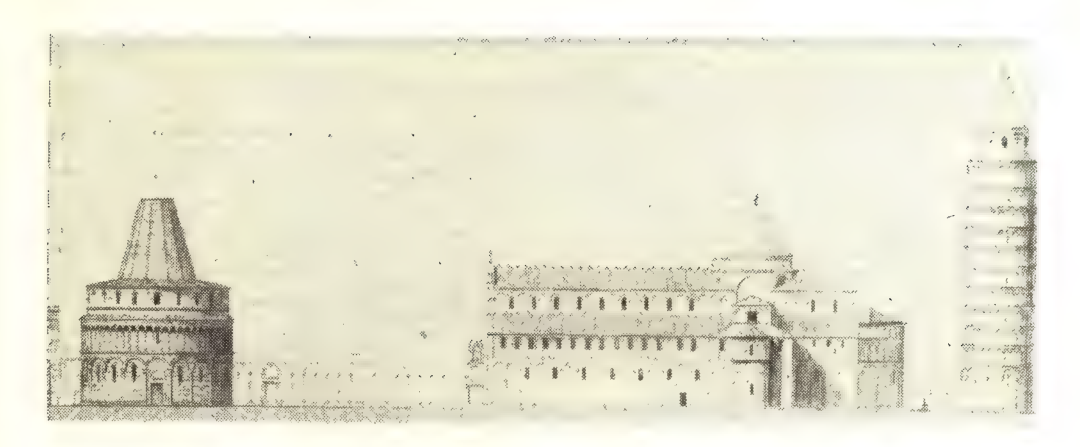
Всего на земном шаре насчитывается около сорока падающих башен. Здесь приведены лишь некоторые из них.



Башня «Сююмбеки» в Казани (СССР). Построена в XVII веке. Отклонение центра верхнего, седьмого яруса башни от вертикали составляет 1,34 метра.

Падающая башня в Невьянске (СССР). Построена в 1725 году. При высоте 54 метра отклонение здания от вертикальной оси составляет 2 метра.

Падающие башни в Болонье (Италия). Правда, такими они были построены.



ной стороны они были на 5, 7, 9 сантиметров выше, чем с противоположной.

Но ухищрения Джованни ди Симоне не помогли. К моменту окончания пятого колоннадного этажа он заметил, что башня продолжает наклоняться, и счел за лучшее прекратить работу. Дальнейшая его судьба также неизвестна.

В 1350 году, когда третий архитектор, Томмазо Пизано, взялся достраивать башню, отклонение ее от вертикали составляло уже 93 сантиметра. Строя шестой, колоннадный этаж, Томмазо Пизано приподнял его с наклонной стороны на 11 сантиметров, а звонницу специально сильно «завалил» в сторону, противоположную наклону. В таком виде (укороченную на четыре этажа по сравнению с проектом и без крыши) подрядчик сдал башню горожанам, и она стала служить Пизе.

В настоящее время отклонение башни от вертикали составляет 5 метров 18 сантиметров и продолжает увеличиваться примерно на один миллиметр в год. Старый звонарь башни Энцо Гиларди последний раз поднимался по 294 ступеням в апреле 1965 года. Более он не рискует взбираться на колокольню, и его функции выполняет электрический прибор.

Что же будет с башней? Можно ли ее спасти?

Не надо думать, что попытки укрепить фундамент башни не делались. В 1936 году в основание башни под давлением были введены жидкие цемент, бетон и стекло. Инъекция не приостановила «падение». Вторая попытка была предпринята в 1961 году по проекту польского ученого Ромуальда Цебертовича. Но прежде чем рассказать о методе Цебертовича, необходимо небольшое отступление.

В 1809 году профессор Московского университета Ф. Ф. Рейсс установил, что постоянный электрический ток, пропускаемый через насыщенную водой кварцевую пыль, вызывает движение воды по направлению к отрицательному электроду. На этом явлении и основан метод уплотнения сыпучих и оседающих пластов почвы при помощи электрокинетических процессов, предложенный Цебертовичем.

Если под влиянием электрического поля вода стекает по направлению к отрицательному электроду, то, следовательно, система двух электродов, погруженных в почву, работает, как насос: анод нагнетает, катод всасывает. Вода собирается у катода, откуда ее можно отводить в любом удобном направлении. Так можно осушать почву. Если же, пользуясь таким «нагнетательно-всасывающим насосом», вводить у анода растворимое стекло и хлористый кальций (давно применяемые средства для укрепления почвы), то можно будет не только осушить почву, но и превратить ее в скалу. Этот метод и был использован в 1961 году для укрепления фундамента Пизанской башни. К сожалению, он не дал результата. Кампанилла продолжает «падать» с прежней скоростью — один миллиметр в год, так как по-прежнему из-под основания башни грунтовые воды ежегодно уносят 230 граммов грунта.

ПАДАЮЩИЕ БАШНИ

Слева направо:

Падающий минарет в Аксарае (Турция).

Падающая башня в Сен-Морице (Австрия).

Падающий минарет в Джидде (Саудовская Аравия).

Падающая колокольня в Модене (Италия).

Падающая башня в Готланде (Швеция).

Падающая башня в Франкенштейне (ГДР).

Падающая башня в Сарагосе (Испания).



Таким по проекту архитекторов Бускетто и Райнольдо должен был быть архитектурный ансамбль на Площади чудес в Пизе. Башня проектировалась строго вертикальной. Первый этаж высокий, затем — десять этажей с балконами, двенадцатый этаж — звонница; венчала колокольню остроконечная крыша. Общая высота — 96 метров.

Пожар, случившийся на башне 19 марта 1969 года, в день праздника святого Иосифа.



4 декабря 1964 года над Пизой пронесся ураган. И сразу же разнеслась тревожная весть: буре удалось за один день «сдвинуть» башню еще на 0,1 миллиметра. Казалось бы, пустяк! Но скорость ветра в тот день не превышала 60 километров в час, и если башня так сильно отозвалась на незначительную ветровую нагрузку, значит, в ее состоянии произошли какие-то неприятные изменения. Министерство общественных работ Италии обратилось ко всем ученым мира с призывом спасти уникальное сооружение. Уже поступило около полутора тысяч проектов. Среди них есть разные. Оставляя в стороне курьезные (например, некоторые предлагают просто молиться — и бог не даст рухнуть башне), остановимся на серьезных.

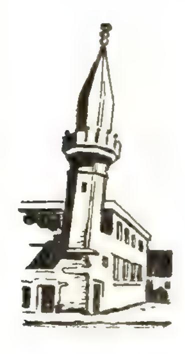
Прежде всего о требованиях, предъявляемых к проектам. Основное условие — башня должна остаться в том же наклонном положении, что и сейчас. Все проекты выпрямления кампаниллы сразу же отвергаются. Пизанцы справедливо опасаются, что вертикальное сооружение не будет привлекать такую массу туристов. «Пусть лучше башня рухнет, и мы еще сотни лет будем показывать развалины,— говорят жители города,— чем согласимся на выпрямление кампаниллы». Другое требование — внешний вид башни и ее местоположение не должны измениться ни на йоту. На основании этого условия отвергаются проекты, предусматривающие крепящие тросы, подпорки и перенос сооружения на другое место. В проекте должны быть предусмотрены также возможность естественной осадки башни, защита от землетрясений, восприятие большой ветровой нагрузки. Наконец, стоимость работ должна быть минимальной.

Теперь о проектах, представляющих наибольший интерес.

Итальянский профессор Густаво Колоннети предлагает при помощи 15 домкратов грузоподъемностью тысяча тонн каждый поднять башню на 2—3 миллиметра, предварительно отрезав ее от основания, расширить и укрепить фундамент, а затем поставить колокольню на место. Этот проект, за выполнение которого берется фирма «Фиат», оценивается в 15 миллионов долларов.

Суть плана спасения башни, предложенного американским ученым Вао Ли, заключается в следующем. Внутри кампаниллы, в ее верхней части, закрепляется стальное кольцо. К нему привязываются тросы, которые вторым своим концом крепятся к балке, врытой в землю на 3 метра ниже основания башни. Натянутые тросы не дадут башне упасть, а так как они проходят внутри сооружения, то не меняют его внешнего вида.

Следующий проект принадлежит советскому инженеру Е. Страздину. Он предлагает











расположить в основании колокольни круглый железобетонный диск и передать на него давление башни на фундамент (см. рисунок на вкладке).

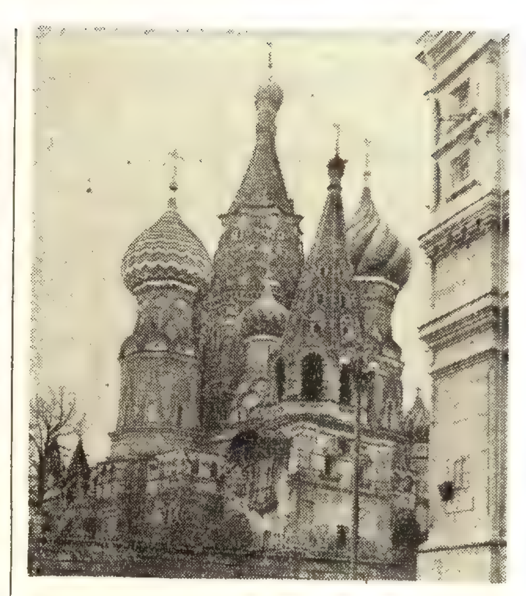
Проект другого советского инженера, Д. Малкова, предусматривает опору башни на три балки, изогнутые в форме бумеранга. Одним концом стержни упираются в стальное кольцо, укрепленное внутри колокольни на уровне ее центра тяжести. Второй конец каждой балки пропускается через отверстие, выпиленное в основании башни ниже уровня земли, и заделывается в один из трех дополнительных фундаментов, построенных рядом с основным (см. рисунок на вкладке).

Все проекты, и о которых было рассказано и о которых здесь не говорилось ни слова, не свободны от недостатков. В частности, существует опасение, что кампанилла может рухнуть во время проведения спасательных работ. Но на риск, видимо, придется пойти во имя будущего Пизанской башни.

Для тех, кто захочет принять участие в международном конкурсе предложений по спасению уникального сооружения, сообщаем параметры башни: высота — 54,5 метра, диаметр — 18 метров, диаметр фундамента башни — 18,8 метра, глубина фундамента — 7 метров, толщина стен первого этажа—5,2 метра, толщина стен второго — седьмого этажей — 3,5 метра, вес башни — 14 200 тонн, ее центр тяжести находится на высоте 16,7 метра над уровнем земли, угол наклона башни к вертикали составляет 5°29′25″, отклонение башни от вертикали на высоте 46,35 метра на 19 июня 1969 года равнялось 4 метрам 36,8 сантиметра. Внутри башни идет винтовая лестница, имеющая 294 ступени.

Вот, кажется, и все о прошлом и настоящем Пизанской башни. Свидетелями же ее дальнейшей судьбы мы станем в будущем. Недавно итальянское правительство приняло решение выделить 3,2 миллиарда лир на проведение работ, необходимых для спасения башни. 300 миллионов лир из этой суммы предназначены для премирования участников конкурса.

В. ЛИШЕВСКИЙ.





ВЫПРЯМЛЕНИЕ МИНАРЕТОВ УЛУГ-БЕКА

Самарканд. На площади Регистан красуется медресе Улуг-бека, обрамленное двумя минаретами, которые неизменно вызывают восхищение туристов. Многие из них даже не подозревают, что эти минареты в свое время наклонились настолько, что им угрожало падение, и только искусство советских инженеров предотвратило катастрофу.

Медресе Улуг-бека — известного астронома и математика средневековья — было построено в 1417—1420 годах. То ли время, то ли случавшиеся землетрясения наклонили минареты, только северо-восточный, отклонившийся к началу нашего века от вертикали на 1,8 метра, требовал немедленной помощи.

В 1918 году минарет закрепили в наклонном положении при помощи тросов, охватывающих его среднюю часть, другой конец которых был привязан к деревянным якорям, врытым в землю. В плохую погоду тросы, крепящие сооружение, гудели, отчего вся конструкция получила у местных жителей прозвище «чертовой гитары».

В 1932 году северо-восточный минарет медресе

ПАДАЮЩИЕ КОЛОКОЛЬНИ МОСКВЫ

В Москве много уникальных зданий. Есть среди них и «падающие башни» Вы их видите на фотографиях. Правда, наклон этих сооружений невелик, и пока они не в угрожающем состоянии

Колокольня собора «Покрова», что на рву (храм Василия Блаженного). XVI—XVII века. (Стр. 36, вверху.)
Колокольня церкви Максима Блаженного. 1829 год, ул. Разина, д. 4. (Стр. 36, внизу.)
Колокольня церкви Николы в Хамовниках. XVII век. Теплый пер., д. 1. (Внизу.)
Колокольня церкви Всех святых «на Кулишках». XVII век., пл. Ногина. (Справа вверху.)
Колокольня церкви Всех святых в селе Всехсвятском. 1733 г., у метро «Сокол». (Справа внизу.)







Улуг-бека был выпрямлен по проекту местного архитектора М. Ф. Мауера, которого консультировал известный советский инженер В. Г. Шухов.

Минарет был отрезан от своего основания и закреплен на металлической раме. Затем его нижнюю, поврежденную часть удалили, а выпрямленный минарет установили на капитальную железобетонную кладку, заменившую поврежденную нижнюю часть сооружения.

Прошло некоторое время, и уже второй, юго-восточный, минарет медресе потребовал помощи: его отклонение от вертикали достигло полутора метров. Работы по выпрямлению минарета были проведены под руководством московского инженера Э. М. Генделя в 1965 году. Минарет был выпрямлен при помощи мощных домкратов, которые приподняли осевшую сторону на 418 миллиметров.

Между прочим, многие зарубежные инженеры сомневались в успехе начинания. «Это слишком дерзко, противоречит законам тяготения. Минарет обрушится, как только его начнут поднимать»,— заявил австрийский инженер И. Шредер.

Но минареты медресе Улуг-бека стоят, как и пять веков назад.

РОЖДЕНИЕ АКАДЕМИИ

(Из воспоминаний члена-учредителя АМН СССР)

Академик В. Парин

В конце 1943 года, когда «победы счастье боевое служить уж начинало нам», среди ряда ученых-медиков возникла мысль, что в связи с успехами советской медицины во время войны для дальнейшего развития медицинской науки нужно учреждение, объединяющее ученых-медиков,— Академия медицинских наук.

Постановлением СНК СССР был утвержден состав Оргкомитета новой Академии. В этот Оргкомитет вошли: Г. А. Митерев — в то время нарком здравоохранения СССР, академик А. И. Абрикосов, академик Н. Н. Бурденко, член-корреспондент АН СССР Н. И. Гращенков, Б. Д. Петров, С. Г. Суворов, нарком здравоохранения РСФСР А. Ф. Третьяков.

Я официально не входил в состав Оргкомитета, но, как заместитель наркома по медицинской науке и медицинскому образованию, готовил многочисленные подробные справки об аналогичных академиях в зарубежных странах, об уставах этих академий, об институтах, из которых должна была состоять наша Академия, о возможных руководителях этих институтов и так далее.

30 июня 1944 года по докладной записке Оргкомитета СНК СССР принял решение об организации АМН СССР, а 14 ноября 1944 г. был утвержден состав членов-учредителей Академии в количестве 60 человек.

20 декабря 1944 года в Мраморном зале Моссовета открылась Первая (учредительная) сессия АМН СССР.

После приветствий выступили с речами члены-учредители АМН СССР.

Академик А. И. Абрикосов говорил о задачах морфологов, о неразрывной связи теории и практики в будущей работе АМН СССР.

Академик Л. А. Орбели осветил всемирно известные достижения советской физиологии, в первую очередь учение И. П. Павлова о высшей нервной деятельности. Он указал на значение коллективности и комплексности в организации современных научных исследований, на необходимость их технического оснащения.

Яркой и запоминающейся была речь С. С. Юдина, говорившего о том, что еще Петр I, создавая Академию наук, предполагал включить в нее представителей медицины. С. С. Юдин упомянул о так называемых «кризисах» и «распутьях» медицины в 30-х годах нашего века, настаивал на необходимости широкого представительства в новой Академии врачей-клиницистов. Юдин подчеркнул, что в тех случаях, когда на основании односторонней теории лечить больных начинали «сами биохимики, бактериологи и общие патологи», общие итоги «...для самого метода почти неизбежно заканчивались неудачей; для автора — огорчением, для врачей — очередным разочарованием, для больных, увы, иногда катастрофой». С. С. Юдин говорил далее о том, что иностранцы часто сознательно или несознательно «забывают» приоритет русских ученых. В качестве примера он привел А. Г. Савиных. «Андрей Григорьевич на отлете, в глухой тайге (в Томске.— **В. П.**). Туда отовсюду далеко. И вот в конце 1943 г. в солидном американском журнале описывается тотальная гастроэктомия на основе собственных двух случаев, но со ссылкой на 265 чужих работ, среди коих нет ни одного упоминания о Савиных... Ничего, дорогой Андрей Григорьевич! Теперь в нашей Академии вы опубликуете работу о 260 собственных операциях со ссылкой на две иностранные работы». Глубоко патриотически звучали последние слова речи С. С. Юдина. У Академии медицинских наук есть «первейшая внеочередная задача — помочь нашему народу выиграть войну...». «Глядя на них, на раненых, на убитых, на оскверненные православные святыни, на взорванный Крещатик, сердце кипит, душа негодует. И вдруг встает вопрос: «а что, в стенах Академии можно давать «кипеть сердцу» или там задачи науки в любых обстоятельствах требуют беспристрастия, сдержанности, даже холодности?.. Наука — интернациональна. Но у человека науки есть, должна быть родина. И при защите ее он вправе, он даже обязан кипеть, где бы ни находился, хотя бы в стенах Академии. Особенно, если сам он русский и защищает *такую родину и такой народ*».

На дальнейших общих собраниях Академии речи членов-учредителей продолжались. А. В. Палладин говорил о новых возможностях, открываемых для развития биохимии в Академии медицинских наук, о плодотворной связи биохимии с клинической медициной, об основных проблемах биохимии того времени, не потерявших, впрочем, своего значения и сейчас, об изучении обмена веществ, в частности белкового, патохимии обмена веществ, биохимии рака.

В. П. Осипов остановился на достижениях советской психиатрии в лечении психических заболеваний, вызванных боевой травмой, контузиями у бойцов Красной Армии, тяготами и лишениями военного времени у гражданского населения. В числе задач, стоящих перед психиатрами, В. П. Осипов отметил необходимость дальнейшего изучения осложненных психотическими явлениями военных травм и их отдаленных последствий; необходимость



В президиуме сессии. Слева направо: академик А. И. Абрикосов, академик В. В. Парин, академик Н. Н. Бурденко (1944 год).

тесной связи с физиологией высшей нервной деятельности и с нейрохирургией; изучение механизмов психических симптомов и синдромов, целеустремленные, но осторожные и бережные поиски новых методов лечения.

М. С. Малиновский сравнил время образования новой Академии — четвертый год Великой Отечественной войны,— героическое напряжение всех сил страны, полное единство фронта и тыла, твердая уверенность в грядущей победе над фашизмом — с обстановкой в России перед окончанием первой мировой войны — тяжелый кризис, развал промышленности, транспорта, моральное разложение тыла, подрыв стойкости русского солдата, потерявшего веру в победу, предчувствие неминуемой катастрофы, ожидающей прогнивший и ненавистный народу царский строй. Продолжая свою речь, М. С. Малиновский остановился на больших успехах советской медицины, но с мудрой самокритичностью отметил: «Нельзя не отметить известного отставания, скажем, относительно отставания нашей науки по сравнению с точными науками... разве можно сравнить те достижения в области изучения человеческого организма с теми достижениями, которые имеет физика в области изучения строения материи?»

Он призвал новую Академию создать необходимые условия для внедрения в изучение человеческого организма достижений и методов точных наук. Закончил свою речь М. С. Малиновский обоснованием научных, практических и организационных задач акушеров и гинекологов в Академии медицинских наук СССР.

Ф. Г. Кротков рассказал о славном прошлом русской гигиенической науки, о профилактическом направлении советского здравоохранения в мирном строительстве и во время войны, что явилось причиной отсутствия эпидемических заболеваний на фронте и в тылу — этих неизбежных роковых спутников всех прежних войн. Изучение проблем питания, охраны воды, воздуха, строительства здоровых жилищ, акклиматизации человека к резко отличающимся условиям нашей огромной страны, вопросы гигиены труда — вот важнейшие проблемы, на которых остановился Ф. Г. Кротков.

В. Ф. Зеленин в своей речи призвал к развитию терапевтической науки в стенах Академии медицинских наук в тесном творческом содружестве с физиологами, биохимиками и патофизиологами.

Н. И. Гращенков выбрал темой своей речи вклад русской и советской науки в вирусологию, особенно в область изучения вирусных нейроинфекций.

Крупнейший офтальмолог нашей страны академик В. П. Филатов широко известен своими замечательными достижениями в лечении глазных болезней, в первую очередь пересадкой сохраняемой на холоде роговой оболочки глаза трупа больным, потерявшим зрение из-за помутнения ее. С помощью этого способа врачи школы В. П. Филатова и его другие советские последователи вернули зрение такому количеству слепых, которое превысило «продукцию» всех окулистов мира за 100 лет существования проблемы пересадки этой прозрачной передней стенки глаза! В. П. Филатов был не только талантливым офтальмологом, но и широко мыслящим клиницистом. Он предложил ставший известным во всем мире новый метод восстановительной хирургии — пластику на круглом кожном стебле. Ко дню учредительной сессии Академии медицинских наук этой операции исполнилось уже четверть века. Без нее не обходилась ни одна хирургическая клиника, а во время войны ни один госпиталь. В. П. Филатов был также автором так называемой тканевой терапии — лечения ряда заболеваний подсадкой тканей, отделенных от трупа или от живого организма и сохраняемых при низкой температуре в течение нескольких дней. Естественно, что в своей речи В. П. Филатов



Группа членов-учредителей АМН СССР и гостей сессии. Сидят (слева направо): В. П. Филатов, С. С. Юдин, В. Ф. Зеленин, И. В. Давыдовский, В. В. Парин, М. С. Малиновский, Л. А. Орбели, Н. Н. Бурденко, Г. А. Митерев, А. И. Абрикосов, П. А. Куприянов, Б. Д. Петров, Л. С. Штерн, О. П. Подвысоцкая.

говорил наряду с обоснованием задач, стоящих перед офтальмологами, и о более широких проблемах, что придало его выступлению большой интерес. Это был яркий пример связи «узкой» медицинской специальности с медициной в целом.

Академик Я. О. Парнас начал свою речь с того, «что о Советском Союзе нельзя сказать: «когда говорит оружие, то молчат музы». Он говорил далее о необходимости тесного согласования между работой отдельных институтов, о неразрывной связи биохимии с физиологией, клиникой и гигиеной. Он подчеркнул, что в науке имеются два пути: один — освоение уже завоеванных областей и другой — пионерская работа, бурение в глубину. Одно без другого не приводит к полному успеху. Науке не нужны роскошные дворцы и пышные кабинеты. Она нуждается в сложном, современном оборудовании, в ряде случаев в экспериментальных полузаводских установках. Затраты средств на эти потребности науки окупятся сторицей.

Автор этих воспоминаний в своей речи дополнил предложения Л. А. Орбели в отношении некоторых задач физиологии, говоря о недостаточном внимании наших физиологов к практически важной проблеме кровообращения, физиологии развития человека, электрофизиологии центральной нервной системы и вегетативных органов. Я подчеркнул также необходимость деловой связи Академии с движением научной мысли во всех уголках нашей Родины, обобщения опыта работы всех отечественных врачей и ученых, укрепления связи теории с практикой, создания с самого начала здорового духа критики, предотвращения возможностей раздувания мнимых авторитетов, рекламы дутых успехов, развития технической базы нашей научно-исследовательской деятельности, подбора творческих кадров институтов. Закончил я свою речь пожеланием, чтобы «...дух подъема, дух творческой атмосферы, широких замыслов и планов... оставался в каждом из нас и, как пепел, который носил на груди Тиль Уленшпигель, стучал в наши сердца и звал нас к тому, чтобы чувствовать себя не только работниками сегодняшнего дня, но и творцами и создателями будущего...»

Заключил сессию академик Н. Н. Бурденко мудрой, насыщенной философскими размышениями речью. (Зачитана она была П. А. Куприяновым.) Н. Н. Бурденко подчеркнул: знаменательность даты основания



Академии — свидетельство уверенности народа в своих силах и твердой вере в близкую победу над фашизмом. Бурденко особо отметил, что Академия принимает на себя наследие Пирогова, Сеченова, Боткина — предвестников потенциальной силы русского народа, полностью развернувшейся при создании нового, свободного строя; подчеркнул необходимость правильного выбора основных проблем, на развитии которых должно быть сконцентрировано внимание всей Академии.

Говоря об истинном и мнимом интернационализме в науке, Н. Н. Бурденко напомнил, что «больше других ратовали за интернациональную науку немцы, но менее всего это осуществляли на деле». Некоторые из них даже требовали, чтобы Нобелевские премии получали преимущественно немцы.

Помню, какие тревоги вызвал у меня, как и у многих других, случай, происшедший с Н. Н. Бурденко еще до создания Академии, в первые месяцы войны, во время его поездки на подмосковную станцию Балашиха, куда прибыл первый поезд, набитый ранеными, для их размещения в только что развернувшихся там госпиталях. Николай Нилович был на перроне вокзала, очень возбужденный и взволнованный тем, что, как ему казалось, развозка раненых по госпиталям производилась недостаточно быстро. В это время с ним произошло внезапное помрачение сознания, и его тотчас же положили в один из госпиталей. Начальник госпиталя немедленно сообщил об этом по телефону начальнику ГВСУ Красной Армии Е. И. Смирнову и наркому здравоохранения СССР Г. А. Митереву. Георгий Андреевич сейчас же позвонил мне. Я, естественно, бросил все дела и поехал на Балашиху. Минут через 15 после приезда, прослушав короткий рапорт начальника госпиталя о том, как все происходило, и сообщение палатного врача о состоянии Николая Ниловича, я вошел в палату, где лежал Н. Н. Сверх ожидания я застал его лежащим с открытыми глазами. Он почти немедленно стал мне показывать движения своей левой руки, знаком показал мне, чтобы я снял одеяло с ног и убедился, что пальцы левой ноги движутся произвольно. После этого он стал делать левой рукой движения, значения которых я сначала не понял: он плотно сжимал все пальцы несколько раз подряд, а затем энергично двигал всей ладонью сверху вниз, после этого последовала серия движений с быстрым раскрытием кисти, а затем движение кисти справа налево и слева направо. Тут я понял, что Н. Н. ставит себе диагноз — «спазм сосудов мозга» (сжатие пальцев), «а не разрыв сосуда» (быстрое разжатие кисти с последующим движением кисти в сторону, подоб-

ное качанию головой в знак отрицания или несогласия).

Я просто был поражен таким самообладанием Н. Н., оставшегося врачом и в такой момент, когда другие, что называется, потеряли бы голову.

После поправки Н. Н. был эвакуирован в Омск, откуда, однако, он скоро вернулся, чем, видимо, подтвердил правильность своего диагноза, и начал прежнюю бурную деятельность и в I Московском медицинском институте, и в Ученом совете Наркомздрава, и, конечно, в качестве главного хирурга Красной Армии, часто выезжая на фронт. В связи с этим вспоминается забавный случай, о котором говорил мне профессор А. М. Геселевич, обычно сопровождавший Н. Н. в таких поездках. По своей глухоте Н. Н. не слышал ни сигналов воздушной тревоги, ни стрельбы зенитных орудий, ни разрыва авиабомб, и профессору А. М. Геселевичу стоило большого труда и времени, чтобы знаками или запиской сообщить Н. Н.: «Воздушная тревога»,— после чего он крайне неохотно уходил в убежище или в щель. Я шутя посоветовал А. М. Геселевичу носить на груди картонный щиток, чистый с одной стороны, а с другой стороны с крупной надписью «Воздушная тревога». По-моему, А. М. Геселевич не счел удобным воспользоваться моим советом, но, к счастью для всех нас, никакой беды с Н. Н. при подобных обстоятельствах не случилось.

Сессия избрала первый Президиум новорожденной Академии. Президентом был единодушно избран Герой Социалистического Труда академик Николай Нилович Бурденко. Его научный авторитет был столь высок, что ни о какой другой кандидатуре не возникало и речи. Вице-президентами были избраны: крупнейший советский патолог Герой Социалистического Труда академик А. И. Абрикосов, известный ленинградский хирург профессор Военно-медицинской академии П. А. Куприянов, акушер-гинеколог М. С. Малиновский (речь которого я упоминал в этой краткой статье). Академиком-секретарем Академии был единогласно избран автор этих воспоминаний. Академиками-секретарями Отделений АМН были избраны: И. П. Разенков, полный сил, энергии и темперамента,— по Отделению медико-биологических наук; В. Ф. Зеленин — мягкий, тактичный, часто едко остроумный, представитель московской терапевтической школы — по Отделению клинической медицины; деловой, доброжелательный, принципиальный Ф. Г. Кротков — по Отделению гигиены, микробиологии и эпидемиологии.

Так сказать, в качестве «министров без портфеля» — членами Президиума были избраны: Герой Социалистического Труда академик А. А. Богомолец — основатель учения о физиологической системе соединительной ткани и ее роли в защитных реакциях организма; мудрейший И. В. Давыдовский, долгие годы украшавший Академию медицинских наук оригинальностью своего мышления, смелостью подлинно научной критики, яркими выступлениями на сессиях; Герой Социалистического Труда Ю. Ю. Джанелидзе — крупнейший и многоопытный хирург, во время войны бывший главным хирургом Военно-Морского Флота СССР; Герой Социалистического Труда академик Л. А. Орбели.

Длительная работа с Н. Н. Бурденко дала мне возможность близко узнать этого многостороннего, талантливого человека. Будучи хирургом, одним из основоположников нейрохирургии в нашей стране, он никогда не замыкался в узких рамках своей специальности. Он был широко эрудирован во всех областях медицинской науки. На заседаниях Ученого совета Наркомздрава СССР он с профессиональным мастерством выступал с заключительным словом при обсуждении вопросов физиологии, микробиологии, гигиены.

Как широкий мыслитель, Николай Нилович хорошо понимал специфику и нужды экспериментаторов и как первый Президент АМН СССР всегда стремился в те трудные послевоенные годы поднять значение теоретических исследований в Академии, используя свое влияние и свой авторитет, он помогал руководителям институтов получать помещения, оборудование. К нему обращались и по очень-очень многим бытовым вопросам.

Академия начала жить и развиваться. Это легко сказать сейчас, но в то время многое превращалось в проблемы — возникала «проблема пробирок», «проблема лабораторных животных», «реактивов», которые к тому же приходилось «доводить» до кондиций перекристаллизацией (причем иногда в стеклянных абажурах).

У меня сохранилась фотография того времени. На ней видно, что работали мы в неотапливаемом помещении и все сотрудники сидят в верхней одежде, в шапках. Лишь со временем и опять-таки благодаря действенной помощи Н. Н. Бурденко был проведен капитальный ремонт здания на улице Солянка, дом 14, где с тех пор и находится Президиум и аппарат Академии медицинских наук СССР. При этом у меня лично произошло немало столкновений с весьма солидной по тем временам строительной организацией, найденной с помощью незабвенного Николая Ниловича.

Из комических событий того времени я помню, как пришел ко мне один писатель — популяризатор науки, который предложил свою кандидатуру на должность штатного историографа новой Академии («Подумайте только! Это будет первая Академия, которая с первого дня своего существования будет иметь своего собственного штатного историографа!»). Может быть, я был и не прав, так как наши мысли были направлены тогда не на историю, а на насущные нужды текущего времени, но я отклонил его предложение.

Так, в причудливой смеси серьезного и смешного, крупного и мелкого началась жизнь Академии медицинских наук, отмечающей теперь первую четверть века своего существования.

● НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС



ОХЛАЖДАЮЩИЙ ШЛЕМ

Московские инженеры О. А. Смирнов, В. И. Зубков, В. П. Данилов и И. Г. Мещерина разработали прибор-комплекс «Холод-2Ф». Эта установка позволяет быстро понизить температуру головного мозга и длительно поддерживать ее в заданных пределах. Понижение температуры крови, проходящей через головной мозг, вызывает, естественно, охлаждение всего тела человека.

«Холод-2Ф» позволяет производить операции на открытом сердце без помощи аппарата искусственного кровообращения, для работы которого необходимо большое количество донорской крови и кровезаменителей. Как известно, охлажденный головной мозг сохраняет жизнеспособность без притока обогащенной кислородом крови в течение времени, достаточного для операции «отключенного» сердца.

Перед операцией на голову больного надевают шлем из металлических трубок, на поверхности которых расположены мельчайшие отверстия. Через них беспрерывно поступает охлажденная дистиллированная вода. В результате удается охлаждать головной мозг со скоростью 0,4 градуса в минуту. При этом его температура может быть на 15 и более градусов ниже температуры остальных частей тела.

По окончании операции «Холод-2Ф» согревает головной мозг и тем самым все тело до нормальной температуры.

Кроме операций на открытом сердце, прибор позволяет производить тяжелые операции головного мозга и реанимацию в условиях скорой помощи. «Холод-2Ф» успешно применяется в ряде клиник Москвы, Ленинграда, Минска, Горького, Владимира и других городов. В этом году «Холод-2Ф» будет демонстрироваться на Международной ярмарке в Лейпциге в советской экспозиции, посвященной столетию со дня рождения В. И. Ленина.

АНТИЛОПА ГНУ

Кандидат биологических наук Н. ЛОБАНОВ (Аскания-Нова, Херсонская обл.)

Фото автора.

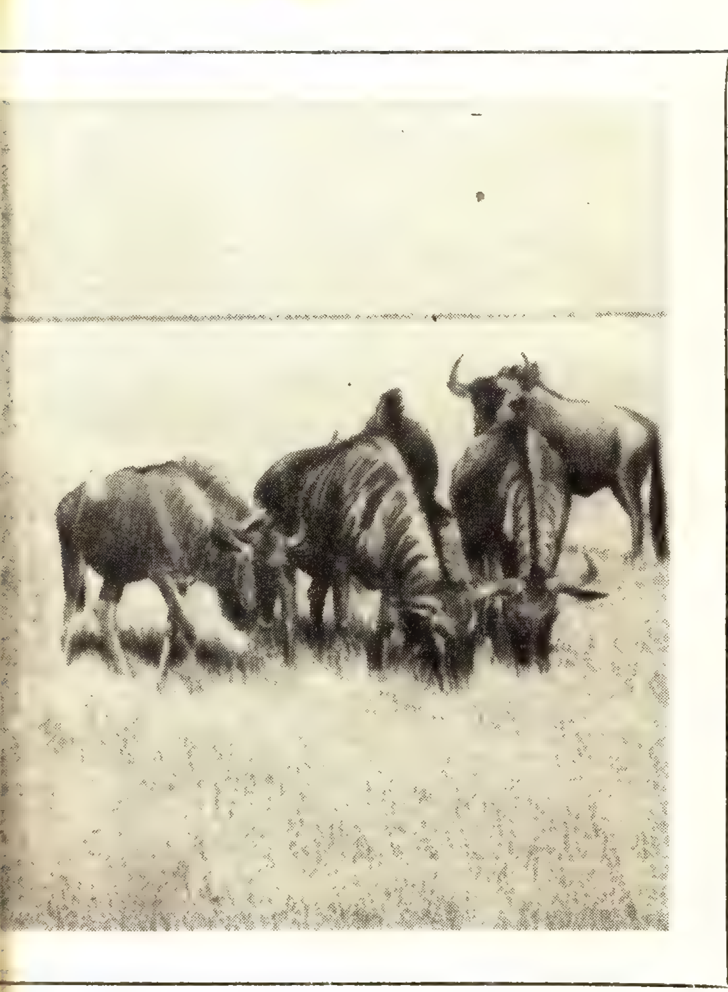


Большинству читателей название «антилопа гну» напоминает прежде всего не африканское копытное животное, а собранный на живую руку автомобиль, на котором ездили известные герои Ильфа и Петрова. Но, наверное, им будет небезынтересно познакомиться и с самими антилопами — «прототипами» экзотической машины из «Золотого теленка».

Антилопы гну распространены в природе исключительно в восточной провинции Эфиопской зоогеографической области — в африканских саваннах на юг и восток от большого

Теленок гну голубого в суточном возрасте.

На фото вверху: стадо гну голубых в Асканийской степи.



конголезского леса. Гну — это не видовое название. Современная систематика разделяет этих антилоп на два рода, к одному из которых относится обыкновенный, или белохвостый, гну, а ко второму — пестрый гну. Последний вид, в свою очередь, включает в себя три подвида — гну голубой, гну Джонстона и гну белобородый.

Белохвостый, или обыкновенный,— самый мелкий из антилоп гну. Некогда бесчисленные стада этих животных паслись на равнинах Южной Африки. Но вторжение на африканский континент европейцев и хищническая охота на копытных резко сократили численность их. Некоторые виды были полностью истреблены. Белохвостые же гну (их шкуры использовались белыми поселенцами для мешков под зерно, а хвосты — как опахала от мух) сохранились в количестве, исчисляемом лишь несколькими сотнями. Ныне они обитают только в двух национальных парках ЮАР да в небольшом количестве у частных лиц на фермах, где их разводят для продажи в зоопарки.

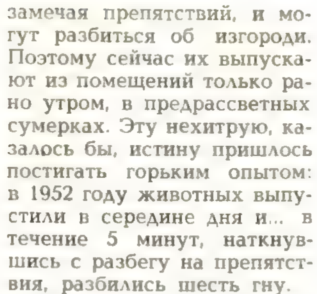
Не повезло и голубому гну. Во время кампании по ликвидации очагов сонной болезни, передаваемой мухой цеце, в Африке было истреблено 620 тысяч крупных животных, причем одним из основных видов среди них был голубой гну.

Крупные стада гну сохранились сейчас лишь в Танзании — главным образом на равнинах Серенгети, природа которых так красочно описана в книге Бернгарда и Микаэля Гржимеков «Серенгети не должен умереть». Во влажный сезон года стада копытных расходятся по злаковым равнинам. Но как только начинается засушливый период, антилопы гну начинают кочевать по саванне, поросшей кустарником. Там они выбирают участки, где прошли дожди и где сохранилась зелень. На пастбищах, особенно богатых кормом и близких к водопоям, собираются подчас тысячи гну в обществе с другими антилопами и с зебрами. Миграции этих копытных — передвижение их в поисках пастбищ — определяются дождями: где пройдут дожди — туда и устремляются стада. За год каждое стадо покрывает в своих путешествиях расстояние, доходящее до 1 600 километров.



Гну голубой.





Обыкновенный, или белохвостый, гну.

Чтобы увидеть антилоп гну на свободе, совсем не обязательно ехать в Танзанию. В Херсонской степи, в заповеднике Аскания-Нова, вместе с другими экзотическими копытными пасутся и эти красивые антилопы. В просторном загоне площадью в 750 гектаров животные чувствуют себя почти так же свободно, как и в африканских саваннах.

Наиболее многочислен в Аскании-Нова гну голубой. Впервые пара этих животных была завезена сюда в 1910 году. Позднее, уже в годы Советской власти, в Асканийский зоопарк поступили еще две самки и три самца голубых гну. За 60 лет, с 1910 по 1969-й, был получен приплод в количестве 235 особей. С 1933 по 1969 год в другие зоопарки страны и за рубеж было продано 90 местного, асканийского происхождения голубых гну. Здешнее же стадо насчитывает сейчас 25 особей. Есть в Аскании и белобородые гну, а также 4 белохвостых.

С конца апреля до середины ноября антилопы свободно пасутся в степи, где вполне достаточно трав для их питания. Однако животных все-таки приходится подкармливать концентратами. Это необходимо главным образом для того, чтобы приучить пугливых антилоп к человеку и к виду подводы с фуражом и тем самым облегчить последующее заманивание их на зимовку в помещения. Ведь этот момент, так же как и выпуск животных на свободу весной, особенно ответствен для сотрудников зоопарка и опасен для самих антилоп. Сгрудившись в перегонных коридорах, гну приходят в сильное возбуждение и нередко ранят друг друга рогами. Весенний же выпуск животных в степь опасен еще и тем, что, ослепленные ярким дневным светом и возбужденные простором, они мчатся вперед, не замечая препятствий, и могут разбиться об изгороди. Поэтому сейчас их выпускают из помещений только рано утром, в предрассветных сумерках. Эту нехитрую, казалось бы, истину пришлось постигать горьким опытом: в 1952 году животных выпустили в середине дня и... в течение 5 минут, наткнувшись с разбегу на препятствия, разбились шесть гну.

Любопытна жестокость гну. Часто больная или ослабевшая особь, которая начинает отставать от стада при его быстрых перемещениях по пастбищу, подвергается нападению со стороны всех своих здоровых собратьев и убивается ими насмерть.

Из всех диких копытных, содержащихся в Асканийском зоопарке, гну оказались наименее податливыми даже к элементарному приручению. Они упорно сохраняют природную дикость и недоверчивость. Некоторые телята голубых гну были отняты от матерей, выпаивались и выхаживались человеком. Но даже воспитанные в таком тесном контакте с человеком, они, став взрослыми, оставались столь же дикими и агрессивными, как и остальные их сородичи. Дики антилопы до того, что наиболее характерная причина гибели их — это шоки на почве перевозбуждения и испуга, случающиеся при загонке животных в транспортную клетку.

Интересно, что в 1951—1953 годах в Аскании-Нова были проведены опыты по зимовке голубых гну вне помещений, в степи, где для них были устроены лишь навесы, защищающие животных от дождей и ветра. Из опытов выяснилось, что антилопы асканийского происхождения без вреда для здоровья могут переносить морозы до —10°C и даже более крепкие. Наверное, эта способность их может быть использована при решении задач акклиматизации голубых гну в южной зоне СССР.



Гну белобородый.

лось как «неустроение». Корсунское евангелие не могло быть написано пиктографическим способом — «чертами и резами», знаки рисуночного письма не в силах выразить мало-мальски сложных понятий. Но другой способ, описанный Черноризцем Храбром, для этой цели подходил. Восточнославянские племена до официального принятия ими христианства насчитывали в своей среде уже немало людей новой веры. Крестились купцы и мореходы, крестились целые дружины. Тот же Фотий упоминает о крещении русов под 860 годом, то есть за 128 лет до крещения Руси Владимиром Святым. Эта христианская прослойка нуждалась в богослужебных книгах на родном языке. Далее, если договоры между славянскими племенами могли быть еще устными, то сношения с той же Византией требовали оформления дипломатической документации на обоих языках — греческом и русском. И дошедшие до нас в позднейшем изложении договоры князей Олега и Игоря, относящиеся к первой половине IX века, подтверждают вышесказанное. В них, в частности, упоминается о посыльных и гостевых грамотах, которые вручались русскими князьями людям, отправлявшимся в Византию.

Все говорит за то, считают ученые, что «руськие письмена», применявшиеся нашими предками до введения кириллицы, были греческими буквами, приспособленными к славянской речи. Это были, так сказать, кустарные попытки решить трудную проблему. Видимо, форма греческих букв была приведена в соответствие с примелькавшимися уже «чертами и резами»—этим можно объяснить, что они названы именно «руськими письменами». Возможно также, что среди этих писем были уже знаки, выражавшие славянские звуки, отсутствовавшие в греческом языке. Видимо, возможно, вероятно... Однако прямых доказательств нет, кроме самого упоминания факта существования «руських письмен».

Мы тем не менее можем вывести из этого факта одно серьезное заключение. Знакомство с «руськими письменами» не прошло бесследно для Константина Философа и помогло ему в дальнейшем осуществить свой великий культурный подвиг. «Руськие письмена» вряд ли могли послужить образцом, но толчком к созданию упорядоченной славянской письменности они стать могли.

Возвратившись из Хазарии, Константин возобновил научные занятия, а Мефодий стал игуменствовать в одном из болгарских монастырей. Но репутация умелых проповедников и дипломатов за ними уже установилась и, когда моравский князь Ростислав обратился в Византию с просьбой прислать христианских наставников, знающих славянский язык, выбор остановился на братьях. Учитель Константина — умный и знающий Фотий стал к тому времени патриархом. На этот высший в церкви пост его возвели прямо из мирян. В течение нескольких дней он прошел последовательные степени священства — иерея, епископа, архиепископа, митрополита. Примерно так, как если бы нас с вами прямо из скромных штатских произвели в маршалы. За Фотием стояла могущественная группировка, да и сам он был сильным человеком. Фотий отлично понимал, какие перспективы открывает перед Византией обращение моравского князя. Спор между константинопольской и римской церковью за главенство в христианском мире продолжался. Шла ожесточенная борьба за сферы влияния. Европейские народы принимали христианство либо по римскому, либо по греческому образцу. Болгария только что приняла греческий канон, Моравия встала теперь на очередь. Большим преимуществом греческой церкви в разгоревшейся борьбе было то, что она поощряла богослужение на национальных языках.

Моравский князь не случайно обращался к Византии. Порубежная Германия исповедовала римский канон, и народам теперешней Чехословакии было опасно принимать веру воинственных соседей. Православный Константинополь был далеко, и самостоятельность, казалось, было легче сохранить, приняв греческий обычай веры.

Константин Философ взглянул, как бы мы сказали, в самый корень вопроса. «Имеют ли славяне азбуку?—спросил он.—Учить без азбуки и без книг все равно, что писать беседу на воде». Свою миссию проповедника Константин сразу поднял до степени просветительской и сам возложил на себя небывалую задачу. К нему полностью оказались применимы слова Фотия, которые мы приводили: «Знания слагаются в убеждения, в юных умах зарождаются идеалы жизни; в молодых сердцах зажигаются искры возвышенных стремлений, и на поприще истории появляются великие нравственные силы». Эти слова адресовались к ученикам, но Константин Философ теперь сам становился учителем славянства, сам явился великой нравственной силой не только своего времени, но и последующих столетий.

Он создал первую славянскую азбуку и осуществил первый перевод библии на славянский язык с помощью новоизобретенных букв. Подвиг этот вызывает восхищение и преклонение — не боюсь произнести эти высокопарные слова. Взяв за основу греческое уставное письмо, Константин Философ изобрел простую, четкую и удобную форму для начертания новых славянских букв. Он дополнил азбуку знаками, передающими звуки, свойственные славянской речи и отсутствующие в греческой, например, ч, ш, щ и многие другие. Он расположил эти буквы в последовательном порядке, придав им, кроме звукового, цифровое значение, и долгие века подряд ими пользовались для выражения простых и многозначных чисел. Своим переводом библии Константин Философ ввел в обиход славянства множество новых понятий, имевших общественное, государственное, философское значение. Только человеку энциклопедического образования было под силу такое предприятие. И оно увенчалось полным успехом — эти новые слова и понятия вошли в славянскую речь, обогатив и приспособив ее к новым, усложнившимся условиям.

Мы все время говорили о Константине, оставляя в тени его старшего брата. Между тем их имена всегда стоят вместе, и лишь

Византийский устав	Кириллица	Глаголица	Византийский устав	Кириллица	Глаголица
Α	А — аз	Ⰰ		Ц — цы	Ⱌ
	Б — буки	Ⰱ		Ч — червь	Ⱍ
В	В — веди	Ⰲ		Ш — ша	Ⱎ
Г	Г — глаголь	Ⰳ		Щ — ща	Ⱋ
Δ	Д — добро	Ⰴ		Ъ — ер	Ⱏ
Є	Є — есть xxx	Ⰵ		Ꙑ — еры	ⰟⰊ
	Ж — живете	Ⰶ		Ь — ерь	Ⱐ
	Ѕ — зело x	Ⰷ		Ѣ — ять xx	Ⱑ
Ζ	Ꙁ — земля xxx	Ⰸ		Ю — ю	Ⱓ
Ι	І — и x	Ⰹ		Ꙗ — (и)я xxx	
Η	Н — иже xxx	Ⰻ		Ѥ — (и)е xxx	
Κ	К — како	Ⰽ		Ѧ — юс малый xx	Ⱔ
Λ	Л — люди	Ⰾ		Ѫ — юс больш. xx	Ⱘ
Μ	М — мыслете	Ⰿ		Ѩ — йотов. юс малый xx	Ⱗ
Ν	Ν — наш xxx	Ⱀ		Ѭ — йотов. юс больш. xx	Ⱙ
Ο	О — он	Ⱁ			
Π	П — покой	Ⱂ			
Ρ	Р — рцы	Ⱃ	Ξ	Ѯ — кси x	
С	С — слово	Ⱄ	Ψ	Ѱ — пси x	
Τ	Т — твердо	Ⱅ	Θ	Ѳ — фита x	Ⱚ
	Оу — ук xxx	Ⱆ	Υ	Ѵ — ижица x	Ⱛ
Φ	Ф — ферт	Ⱇ			
Χ	Х — х	Ⱈ			Ⰼ дервь
Ω	Ѡ — омега x	Ⱉ			

АЛФАВИТЫ, КИРИЛЛИЦЫ И ГЛАГОЛИЦЫ В СОПОСТАВЛЕНИИ С ВИЗАНТИЙСКИМ УСТАВОМ.

Одним крестиком помечены буквы, исключенные впоследствии из русского алфавита, вследствие их начальной ненужности для передачи звукового состава русской речи; двумя крестиками — буквы, исключенные в связи с историческими изменениями звукового состава русской речи; тремя крестиками — буквы, у которых изменилась графема. Буква «дервь» в глаголическом алфавите занимала место перед буквой «како».

в названии азбуки подчеркнут приоритет младшего. Мефодий сыграл большую, хотя и не равновеликую роль в этом подвиге. Старинные предания изображают его деятелем скорее практическим, чем творческим. Многие годы он служил губернатором одной из славянских областей, подвластных Византии, ряд лет игуменствовал в болгарском монастыре. Такие должности занимать под силу человеку властному и твердому. В обоюдном подвиге просветительства старшему брату принадлежала первоначально по преимуществу организационная роль. В Моравии братьев встретили вражда и интриги католического духовенства, не собиравшегося уступать без боя спорную страну. Но симпатии народа были на стороне славянских просветителей, говоривших с ним на родном языке и принесших ему книги, написанные на знакомом наречии.

Успев увидеть первые плоды своей деятельности, Константин Философ скончался. Известны его слова, обращенные к брату: «Мы с тобой, как два вола, вели одну борозду. Я изнемог, но ты не подумай оставить труды учительства и снова удалиться на свою гору». И Мефодий выполнил завет Кирилла — это имя, как мы уже говорили, великий просветитель принял перед смертью.

Мефодий пережил брата на 16 лет и все эти годы, преодолевая необычайные трудности и претерпевая жестокие лишения, утверждал запечатленное слово на славянском языке. Три года он пробыл пленником в Германии. Его били, выбрасывали без одежды на мороз, волочили насильно по улицам, но не смогли заставить отречься от дела своей жизни. Вырвавшись из плена, Мефодий умело использовал противоречия в политике римской курии и добился у папы Иоанна VIII свободы славянской проповеди. С удивительной энергией Мефодий воспользовался этой временной возможностью — в 871 г. он крестил чешского князя Боривая с его женой Людмилой и ввел в Чехии славянское богослужение. Оно продержалось там сравнительно недолго и спустя двести лет было окончательно вытеснено католическим, но первая покровительница Чехии св. Людмила была православной и первые книги, написанные и прочитанные чехами, были славянскими.

Мефодий, закрепив и упрочив распространение книг на славянском языке, умер глубоким стариком, «созерцая плоды дел своих». Созданная братьями письменность, получившая название кириллицы, начала свое шествие через страны и века. Долгое время об руку с ней шла глаголица — другая славянская азбука, имевшая почти тот же состав знаков, но иного, более трудного начертания. Мы не будем касаться множества гипотез о происхождении этой азбуки и ее отношения к кириллице. Мы прослеживаем здесь тот путь развития письменности, который привел к современному русскому письму. Глаголица — путь параллельный и оборвавшийся на Руси еще в допетровскую эпоху. Наша современная русская азбука — прямое продолжение и развитие кириллицы.

Дадим общее представление о ее первоначальном составе. Кроме общих для славянского и греческого языка звуков, в ней получили обозначения чисто славянские — в, ж, з, у, ц, ч, ш, щ, ъ, ы, ь, ѣ, ю, я, е (йотированное э), Юс малый, Юс большой, Юс малый йотированный, Юс большой йотированный — всего введено было 19 новых букв. Вместе с остальными, общими для обоих языков, они полностью передавали звуковое разнообразие речи наших предков. Но, кроме них, в кириллице были еще оставлены семь греческих букв, необходимых для правильной передачи греческих богослужебных слов. К числу их относились фита, ижица и «и» с точкой. С ними кириллица насчитывала 43 буквы.

Перенесенная на русскую почву (об этом мы еще будем говорить), общеславянская азбука восприняла воздействие русского языка и развивалась применительно к нему. Юсы большой и малый обозначали носовые гласные, исчезнувшие из нашей речи очень рано и перешедшие в звуки «у» и «я». И соответственно буквы, обозначавшие носовые звуки, стали дубликатами «у» и «я» и, продержавшись по инерции до петровского времени, были окончательно отставлены орфографией XVIII века. Буква ять — ѣ — передавала звук, средний между «и» и «е» (ученые называют его долгим закрытым «е»). Он сохранился в северных говорах вплоть до нашего времени. В разгаре войны я стоял со своей частью недели две на отдыхе в одной приладожской деревне. Там я слышал произношение буквы «ять» в канонических словах, составлявших мучение дореволюционных гимназистов: «лес», «редька», «хрен», «бедный» и т. п. Характерно, что еще Пушкин иногда рифмовал «ять» и «и», что воспринимается в современной транскрипции чуть ли не погрешностью в рифме. Но в общерусском языке «ять» и «е» стали совпадать еще в XVII—XVIII веках, а к середине XIX века слились окончательно. И букву «ять», к великому облегчению пишущих и читающих, выбросили из азбуки как лишнюю в 1918 году.

Интересна судьба «ъ» и «ь», которые означали вначале полугласные звуки, близкие к «о» и «е». Они произносились еще в XI веке, от которого дошли к нам первые памятники русской письменности. В главе о фольклоре, говоря о расцвете Киевской Руси, мы упоминали о том, что одна из дочерей Ярослава Мудрого была выдана замуж за французского короля Генриха I. После его смерти она стала регентшей Франции и оставила свою подпись славянскими буквами под одной из грамот: Ана Ръгина— Анна Королева. «Ъ» стоит в середине иноязычного слова, значит, он ощущался писавшей его, как живой звук, заменяющий близкий к нему по звучанию в чужом языке.

Но уже сравнительно скоро «ъ» и «ь» стали терять прежнее значение в речи. Они либо перестали произноситься (например, «ъ» в конце слова), либо переходили в близкие «о» и «е». Но из азбуки они не исчезли, а приобрели другие функции. «Ь»—стал обозначать смягчение согласных — это наш мягкий знак; «ъ» — додержался до Октябрьской революции, условно означая твердость окончания в конце слов. Сейчас он употребляется как разделительный знак в середине некоторых слов.

Греческие буквы в русской речи не имели соответствий и лишь по традиции применялись в отдельных церковнославянских словах и именах греческого происхождения. Последние из них — «фита» и «ижица» были отменены советской реформой 1918 года.

«И» с точкой — «і» выдержало упорную борьбу со своим близнецом. Петр I, например, отдавал ему предпочтение, судя по сохранившимся от него бумагам. Но в конце концов возобладало наше теперешнее «и», а «і» было упразднено.

Графика кириллицы Петром I была приближена к латинскому шрифту, после него в нашу азбуку вносились сравнительно небольшие изменения, упрощавшие внешний вид знаков.

Рассказ о славянской азбуке и ее творцах Кирилле и Мефодии, естественно, должен перейти в разговор о письменности на Руси — практическое применение кириллицы в огромных масштабах произошло именно на русской почве. Масштабы эти были пространственными, численными, духовными, историческими. Об этом мы и поведем речь в следующей беседе.

РАСТЕНИЯ ПОМОГАЮТ ГЕОЛОГАМ

А. ГАЛИН, научный сотрудник Всесоюзного научно-исследовательского института экономики минерального сырья и геологоразведочных работ.

Если в глубинах земли таится руда, то в почве, лежащей над рудным телом, как правило, содержится повышенное количество рудного элемента. Количество это на первый взгляд ничтожно. Оно составляет сотые, а иногда всего лишь тысячные доли процента. Однако даже такие изменения содержаний элементов в почвах легко улавливаются некоторыми растениями.

Биогеохимики обратили серьезное внимание на это обстоятельство, провели за последние годы множество исследований и разработали ряд новых интересных биогеохимических методов поисков полезных ископаемых.

Учеными подмечено, что есть довольно редкие растения, так называемые универсальные индикаторы руды, которые растут исключительно на почвах, обогащенных тем или иным химическим элементом. Например, галмейная фиалка совершенно однозначно указывает, что в почве содержится повышенное количество цинка. К сожалению, таких универсальных индикаторов известно очень немного.

Чаще наблюдается другой случай: растения, которые вообще-то могут селиться где угодно, явно предпочитают почвы, обогащенные каким-нибудь элементом. Встретив такие растения (они называются локальными индикаторами), нельзя еще с абсолютной точностью утверждать, что в этих местах есть скопление руд. В Алтае встречается многолетнее растение (ботаники относят его к одной из разновидностей качима Патрена) с мелкими розоватыми, иногда почти белыми цветами и мощной корневой системой. Качим обычно образует заросли там, где в породах содержится много меди.

Можно еще вспомнить так называемые «медистые» мхи. В Швеции по ним было открыто три месторождения меди! Известны также растения, которые предпочитают селиться на почвах, обогащенных никелем, кобальтом, оловом и другими металлами.

Иногда растения «впадают» в другую крайность. Они «отказываются» расти на почвах с повышенным содержанием того или иного химического элемента, и тогда рудные участки выделяются на общем фоне в виде неожиданных прогалин. На участках с высоким содержанием бора часто нет совершенно никаких растений. По прогалинам в растительном покрове были открыты хромовые месторождения в северо-восточной части Соединенных Штатов Америки.

При повышенных содержаниях в почвах некоторых химических элементов у растений может изменяться обычная для них окраска цветов. Медь вызывает появление синих и голубых тонов. Розовая и желтая окраска цветов розы под влиянием меди переходит в голубую. Никель же обесцвечивает цветы. Такое обесцвечивание наблюдалось у сон-травы, когда в почве содержались повышенные количества никеля. Марганец, если в почве его много, придает цветам несвойственную им в обычных условиях красную и розовую окраску.

Иногда повышенные концентрации какого-то химического элемента в почве вызывают изменение формы цветов, листьев, стеблей растения, приводят даже к различного рода уродствам. Так, вследствие повышенного содержания в почве бериллия у молодых сосен вместо обычных ветвей образуются уродливые метелкообразные ветви.

Высокие содержания алюминия являются причиной укороченных корней у растений, вызывают скручивание листьев. Под влиянием цинка развиваются карликовые формы, а также отмирают кончики листьев.

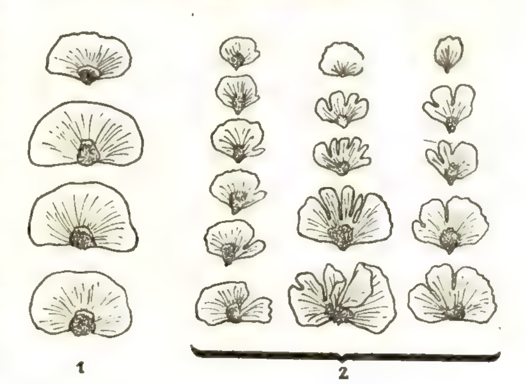
Особенно заметные изменения во внешнем облике растений вызывают радиоактивные элементы: уран, торий, радий. В небольших дозах уран и радий ускоряют рост и развитие растений, при высоких же их дозах в почве некоторые растения становятся карликовыми, а у других — появляются уродливые побеги.

Подобных примеров можно было бы привести очень много. Но это все лишь частности.

В огромном большинстве случаев, когда в почвах, залегающих над месторождениями, содержатся повышенные дозы рудных элементов, растения хотя и концентрируют их в себе в повышенных количествах, но

Лепестки венчика цветка у мака крупнокоробочного.

1 — нормальные лепестки венчика; 2 — различная степень изменчивости лепестков венчика у мака, произрастающего над свинцово-цинковым месторождением. (По Н. С. Малашкиной.)



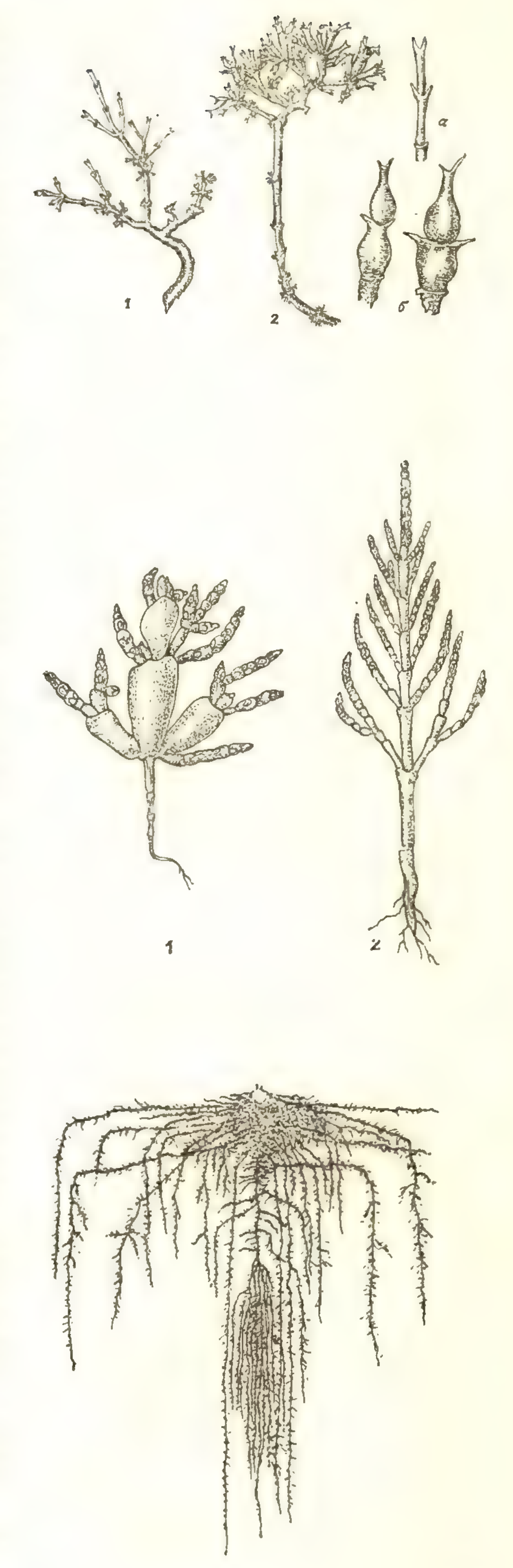
внешне это у них никак не проявляется. Однако оказывается, что и в этих случаях растения могут помочь геологам в поисках месторождений. Тут на сцену выступает наиболее универсальный, но в то же время очень кропотливый и трудоемкий биогеохимический метод поисков, при котором на всей исследуемой территории, через строго определенные интервалы (несколько десятков, иногда сто — двести метров) производится систематический отбор растений. В дальнейшем отобранные пробы высушивают и сжигают — «озоляют», как говорят биогеохимики, а полученную золу анализируют в лабораторных условиях для определения содержания тех химических элементов, ведутся поиски которых.

Опробование растений при биогеохимических поисках — вовсе не такое простое дело, как это может показаться на первый взгляд. Например, следует иметь в виду, что разные виды растений поглощают из почвы один и тот же элемент с разной интенсивностью. Может получиться так, что растение одного вида содержит в себе рудного элемента больше, чем растение другого вида, хотя первое растет на почве с меньшей его концентрацией. Чтобы при сравнении анализов не получилось путаницы, необходимо опробовать растения одного и того же вида.

Кроме того, рудные элементы с неодинаковой интенсивностью концентрируются в разных органах растений: листьях, корнях, ветвях. Значит, надо исследовать не только растения одного и того же вида, но и одни и те же органы растений.

Ну, а может быть, было бы разумнее не усложнять все это, а просто брать пробы почвы и вести обычный геохимический поиск? В большинстве случаев так и делается. Но иногда биогеохимические поиски с отбором растений в качестве проб более эффективны. Например, в том случае, когда повышенная концентрация рудного элемента отмечается не в верхних слоях почвы, а только несколькими метрами глубже. Корневая же система растений, проникая на глубину десять — двадцать метров, а иногда и глубже, «всасывает» рудный элемент, находящийся здесь в повышенных дозах.

Другой случай — сплошь заболоченные районы. Отбор почвенных проб в таких районах связан с большими трудностями, в то время как отбор растений очень прост.



Морфологические изменения у биюргуна под влиянием высоких концентраций бора. 1 — нормальные ветви побегов на контрольных участках; 2 — мутовчатое ветвление побегов на бороносных грунтах: а — нормальная форма члеников, б — уродливая, бутылкообразная форма члеников на бороносных грунтах. (По А. М. Швыряевой и Н. С. Малашкиной.)

Морфологические изменения Salicornia herbacea L под влиянием бора. 1 — на грунтах с повышенным содержанием бора; 2 — на контрольных участках, практически не содержащих бора. (По Н. И. Буялову и А. М. Швыряевой.)

Корень сахарной свеклы. Видна относительная величина корнеплода и тонких корешков.

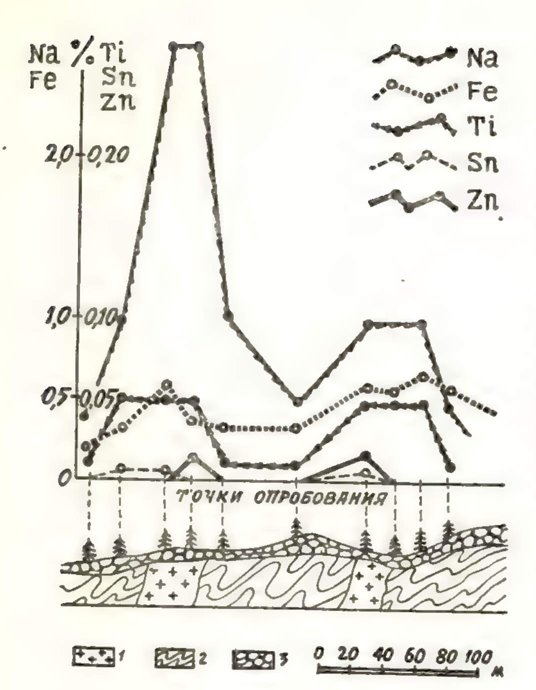


График содержания Na, Fe, Ti, Sn и Zn в золе сибирской сосны на месторождении редкометальных руд.
1 — руда; 2 — кристаллические сланцы; 3 — обломки коренных пород.

Биогеохимические поиски дают хорошие результаты. В 1967 году в одном из таких заболоченных, труднодоступных районов проводили исследования биогеохимики Института минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов. Биогеохимики искали бериллиевые рудные тела. В качестве объекта опробования ими была выбрана сосна, точнее, сосновые ветки.

В пробах озоленных сосновых веток надо было определять содержание не только бериллия, но и его спутников, в частности цинка. Дело в том, что бериллий на глубине мог находиться в одной из двух минеральных форм: в виде минерала гентгельвина, в состав которого входит цинк, и в виде минерала фенакита, в котором нет и следов цинка. Гентгельвин служит рудой на бериллий, а из фенакита извлекать бериллий пока не научились. Так что биогеохимиков интересовали повышенные содержания бериллия в золе сосновых веток только в тех случаях, когда одновременно имелись и повышенные содержания цинка.

...Исследования биогеохимиков принесли практические результаты. В итоге проведенных ими работ были найдены новые бериллиевые рудные тела.

Таковы первые шаги биогеохимии — науки, возникшей на стыке геологических, биологических и химических наук.

Нет никакого сомнения в том, что биогеохимические методы будут применяться шире и шире в практике поисковых геологических работ. Это в значительной мере определяется экономическими факторами. Биогеохимические поиски обходятся во много раз дешевле, чем, например, поиски с помощью бурения глубоких скважин или поиски геофизическими методами, когда приходится применять сложное и дорогостоящее оборудование.

ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА

(Решения см. в № 3)

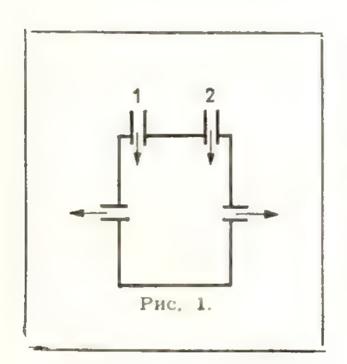


Рис. 1.

Задача № 1

В двух сосудах (на рис. 1 показаны идущие от них вакуум-проводы 1 и 2) создается разрежение. Надо сконструировать механизм, который бы автоматически регулировал достижение в обоих сосудах одинакового вакуума и, кроме того, перекрывал бы вакуум-провод одного из сосудов, если прекратится отсос из другого.

Инженер М. КУЗНЕЦОВ
Москва.

Задача № 2

Ведомый вал 1 находится в постоянном сцеплении с ведущим валом 2 и имеет возможность перемещаться вдоль его оси (рис. 2). Какой должна быть конструкция устройства, обеспечивающего при вращении вала 2 (в любую сторону) перемещение вала 1 из крайнего нижнего положения вверх до упора с ведущим валом; в случае если вал 2 перестанет вращаться, вал 1 должен вернуться в исходное (нижнее) положение.

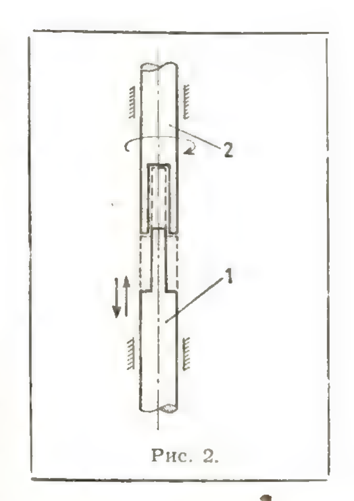


Рис. 2.

Механик В. МОИСЕЕВ.
Свердловск.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НЕОЖИДАННОСТИ

А. Хабелашвили (г. Гори) предлагает вашему вниманию трехзначные числа, равные сумме кубов своих же цифр

$$153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$$
$$371 = 3^3 + 7^3 + 1^3$$
$$370 = 3^3 + 7^3 + 0^3$$
$$407 = 4^3 + 0^3 + 7^3$$

а также трехзначные числа, равные произведению суммы своих цифр на произведение этих же цифр.

$$135 = (1 + 3 + 5) \cdot 1 \cdot 3 \cdot 5$$
$$144 = (1 + 4 + 4) \cdot 1 \cdot 4 \cdot 4$$

●

Доктор К. Прокоп из Остравы нашел дроби, числитель и знаменатель которых состоит из различных неповторяющихся комбинаций цифр от 1 до 9, причем дроби выражают последовательно числа от 2 до 9.

$$\frac{13584}{6792} = 2 \qquad \frac{17658}{2943} = 6$$
$$\frac{17496}{5832} = 3 \qquad \frac{16758}{2394} = 7$$
$$\frac{15768}{3942} = 4 \qquad \frac{73248}{9156} = 8$$
$$\frac{13485}{2697} = 5 \qquad \frac{57429}{6381} = 9$$

Обратите внимание на дроби, дающие 2 и 5: у них одинаков набор цифр как в числителе, так и в знаменателе. Такая же удивительная особенность отличает дроби, дающие в результате 4, 6 и 7.

Мы знаем, что дроби, найденные д-ром К. Прокопом, не единственные в своем роде. Есть и другие комбинации цифр, приводящие к аналогичным результатам. Так, например, в сборнике Б. Кордемского «Математическая смекалка» для чисел 2, 3 и 8 приводятся иные комбинации:

$$2 = \frac{13458}{6729}; \quad 3 = \frac{17469}{5823}; \quad 8 = \frac{25496}{3187}.$$

Но, может быть, есть и другие дроби, подобные данным? Попробуйте поискать.

●

Перед вами пять примеров.

$$1 \cdot 2 \cdot 3 - 4 = 2$$
$$(1 \cdot 2 \cdot 3 + 4) : 5 = 2$$
$$(1 + 2) \cdot 3 + 4 - 5 - 6 = 2$$
$$1 \cdot 2 \cdot 3 + 4 + 5 - 6 - 7 = 2$$
$$(1 + 23) : 4 + 5 + 6 - 7 - 8 = 2.$$

Особенность этих примеров такова, что двойка, стоящая справа от знака равенства, всякий раз получается в результате действий над четырьмя, пятью, шестью, семью, восемью числами натурального ряда. Попробуйте написать шестой пример, с участием девятки.

●

И еще одно легкое упражнение, аналогичное предыдущему.

```
              4 3 2 1 = 2
            5 4 3 2 1 = 2
          6 5 4 3 2 1 = 2
        7 6 5 4 3 2 1 = 2
      8 7 6 5 4 3 2 1 = 2
    9 8 7 6 5 4 3 2 1 = 2
```

Поставьте между числами арифметические знаки +, —, ×, : так, чтобы в каждом из 6 примеров результат равнялся 2. Можно употреблять скобки и группировать цифры, не нарушая, однако, порядка записи их.

●

В журнале «Математика в школе» (№ 6, 1968 г.) сообщается, что, по утверждению некоторых любителей-математиков, определителями третьего порядка, составленными из девяти начальных чисел натурального ряда, можно выразить шкалу натуральных чисел от 0 до 324, исключая число 202.



Например:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix} = 0, \qquad \begin{vmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 3 & 7 & 4 \\ 9 & 6 & 8 \end{vmatrix} = 2,$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 9 \\ 2 & 4 & 7 \\ 5 & 8 & 6 \end{vmatrix} = 1, \qquad \begin{vmatrix} 1 & 6 & 2 \\ 4 & 9 & 7 \\ 5 & 3 & 8 \end{vmatrix} = 3,$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 8 \\ 7 & 6 & 9 \end{vmatrix} = 4 \qquad \text{и т. д.}$$

●

Пять примеров из коллекции В. Ульянова (Москва).

$$1233 = 12^2 + 33^2$$
$$8833 = 88^2 + 33^2$$

●

$$81 = (8 + 1)^2$$
$$234256 = (2 + 3 + 4 + 2 + 5 + 6)^4$$
$$52521875 = (5 + 2 + 5 + 2 + 1 + 8 + 7 + 5)^5$$

●

Из коллекции инж. В. Кибирева (г. Харьков).

$$2427 = 2^1 + 4^2 + 2^3 + 7^4$$
$$1306 = 1^1 + 3^2 + 0^3 + 6^4$$
$$1676 = 1^1 + 6^2 + 7^3 + 6^4$$

Эти три примера прислали также А. Хабелашвили и К. Мкртчан (г. Спитак).

●

$$1{,}49^{2{,}87} \approx \pi$$

Ну и что? — скажете вы. Ничего особенного, но если учесть, что 1,49 и 2,87 — стоимость в рублях соответственно «четвертинки» и «пол-литра», и одно возведенное в другое дает в результате «π» — число сугубо иррациональное, — то становится ясным символический смысл равенства, математически подкрепляющего истину: «Не пей водку, водка приносит вред организму».



ИЗ АФРИКАНСКОГО ДНЕВНИКА

(Путевые заметки)

Профессор, доктор географических наук А. КАПИЦА.

Рисунки профессора Е. МИЛАНОВСКОГО, фото автора.

Часть II

Основное отличие от прошлого года заключалось в том, что мы должны были вести наблюдения на сравнительно небольшой территории Северной Танзании и Южной Кении, детально изучая рифтовую долину Грегори. Поэтому мы решили выбрать базу не в Найроби, как в прошлом году, а в каком-нибудь городе Северной Танзании, ближе к району работ.

В начале июня наша экспедиция была готова вылететь в район работ. В этом году положение с доставкой экспедиции сильно облегчалось в связи с открытием прямого рейса авиалинии Аэрофлота Москва — Дар-эс-Салам.

Через двадцать часов полета мы приземляемся в Дар-эс-Саламе — столице Танзании. Разгрузка и немного испуганное лицо представителя нашего посольства, когда он видит десятки ящиков и мешков, въезжающих на тележке в зал таможни. Грузовика у посольства нет, сегодня воскресенье, и, что самое неприятное, в аэропорту нет камеры хранения. Что делать? Мечусь по вокзалу и не могу найти выход. Возвращаюсь в таможенный зал; на длинных осмотровых столах сиротливо стоят десятки ящиков и мешков, около которых прохаживается таможенный офицер. В полном отчаянии я обращаюсь к нему за помощью. Он сочувственно кивает, но разводит руками. По выражению его лица вижу, что он искренне хочет мне помочь. Усиливаю нажим, и он сдается. Это, конечно, нарушение всех правил, но он разрешает сложить наш багаж в дежурном помещении, где между рейсами отдыхают таможенники. На мои благодарности он улыбается и говорит: «Таможня — это ворота страны, сэр! Если у вас начнутся неприятности у ворот, то потом вам и в стране все будет не нравиться».

После двух дней пребывания в Даре, как его сокращенно здесь называют, перебираемся в Найроби, где в посольстве хранится все снаряжение экспедиции. Много знакомых лиц, нас знают, к нам все хорошо относятся.

Первые же визиты к представителям автопрокатных фирм показали, что в этом году конъюнктура не в нашу пользу. Если в прошлом году туристы, напуганные событиями на Ближнем Востоке, не решились ехать в Африку, то сейчас двойной наплыв. И тот же мистер Иббо, всегда любезный, не уступает ни цента, да и в других фирмах положение не лучше, а нам в этом году нужно больше машин. Решаю ехать в Арушу, может быть, там больше повезет.

Аруша... Сейчас этот город становится экономической столицей Восточной Африки. Кения, Танзания и Уганда образовали экономический союз, главная штаб-квартира его будет в Аруше, поэтому город на подъеме, достать дом под базу просто немыслимо. Дело дошло до того, что контора городского управления города Аруша находится в... Моши, в 50 милях к востоку. Хотя у меня есть все необходимые письма и разрешения от танзанийского правительства, все разводят руками.

Правда, в Моши мне могут достать подходящее помещение. Ну, что ж, Моши так Моши. С машинами обстоит лучше. Три

Продолжение. Главы из I части см. «Наука и жизнь» №№ 1, 2 и 3. 1969.

В экспедиции Академии наук СССР по проекту Верхней Мантии в 1968 году, кроме лиц, уже известных по I части путевых заметок А. Капицы, появились и новые: отряд геофизиков — профессор Л. Н. Рыкунов и научный сотрудник В. В. Седов; и отряд геохимиков — профессор В. И. Герасимовский и научный сотрудник А. И. Поляков. Таким образом, всего в экспедиции было десять советских ученых.

Москва, о начавшемся трагической катастрофой воздушном путешествии из Парижа в Мадрид.

Модная тема быстро стала объектом журналистских сенсаций, фельетонных обыгрываний и фарсовых представлений.

На сцене одного петербургского театрика в облаках разыгрывалась любовная сцена: смелая кокетка расточала свои чары, суровый пилот не выдерживал натиска, оба исчезали из поля зрения, а из облаков начинали падать различные детали туалета.

Не было недостатка и в иной, раздирательно-драматической трактовке темы. «Угрожающее обилие авиационных сюжетов» отмечалось в парижских художественных салонах 1911 года. Скульптор Роже Блох весьма натуралистически изобразил аэроплан, а под ним погибшего пилота, а скульптор Лагар — Икара, падающего в море с искаженным криком лицом.

Действительно, редкая неделя обходилась в те годы без авиационной катастрофы, нередко кончавшейся гибелью пилота.

В неуверенном зыбком полете
Ты над бездной взвился и повис,—

писал Блок в первом из своих стихотворений, посвященных «стальной, бесстрашной птице»; первоначально это стихотворение называлось «Аэроплан».

Быть может, эта очевидная ненадежность аэропланов заставляла многих скептически

ЗВУК»

(К истории одного стихотворения)

относиться к «фантазии тех лиц, которые мечтают о вторжении аэропланов в неприятельскую страну и разрушении ими как железных дорог в тылу неприятеля, так и складов со взрывчатыми веществами» («Речь», 23 июня (6 июля) 1911 г.).

А тем временем французский генеральный штаб уже выпускал карты для воздухоплавателей, и американские военные решили во время восстания в Мексике испытать пригодность аэропланов для своих целей.

Летчик Гамильтон пролетел над местом стычек мексиканских войск с инсургентами, причем обе стороны, заранее предупрежденные об эксперименте, с наивным восторгом приветствовали пилота, приглядывавшегося к ним как к будущим наземным целям.

Лишь какой-то солдат, не знавший, видимо, в чем дело, сначала в испуге кинулся прятаться в воду, а потом долго бежал вслед за тихоходной машиной, яростно грозя ей кулаком.

Газеты писали, что «исторический полет Гамильтона окончательно доказал полную пригодность современных аэропланов в военном деле, а также выяснил, что они, несомненно, сыграют громадную роль в будущих войнах».

В этой обстановке зародились блоковские стихи «Авиатор».

Летун отпущен на свободу.
Качнув две лопасти свои...

В торжественное описание полета, еле заметно поначалу, вплетается тревожная, настораживающая нота. Нечто хищное сквозит в том, как новоявленное чудище «скользнуло» в небо. (Быть может, для Блока, ненавидевшего «цивилизацию дредноутов», в этом описании был важен и некоторый параллелизм со спуском на воду военных кораблей, которые в ту пору один за другим сходили со стапелей в разных странах.)

И в то же время устремленность пилота к солнцу невольно ассоциируется с полетом Икара и заставляет предчувствовать трагедию. Смолкает «струнное» пение винтов, их «неземной аккорд»:

И зверь с умолкшими винтами
Повис пугающим углом...

В рукописи стихотворение было посвящено памяти летчика В. Ф. Смита, погибшего на глазах у Блока 14 мая 1911 года, но впоследствии посвящение было снято, и стихотворение стало своего рода общей эпитафией для множества разбившихся авиаторов.

Но не только эпитафией смельчакам были эти стихи. Невинное соревнование в точности метания с высоты в цель... апельсинов, которое проводилось во время «авиационной недели», когда погиб Смит, обернулось в стихах Блока грозным пророчеством:

Иль отравил твой мозг несчастный
Грядущих войн ужасный вид:
Ночной летун, во мгле ненастной
Земле несущий динамит?

Быть может, влились в эти строки и другие, более поздние впечатления. «...все смотрели, как какой-то, кажется, Блерио описывал над Петербургом широкие круги на высоте, которой я, кажется, еще ни разу не видел,— рассказывает поэт в письме к матери 21 июля 1912 года.— Почти пропадал из глаз и казался чуть видным коршуном...»

Так раскрывается одна из готовностей великого открытия, о которой надо знать людям.

И как мудро тревожился Блок о судьбе могучего детища человеческого ума, к которому уже тянулись хищные, алчные руки:

О, стальная, бесстрастная птица,
Чем ты можешь прославить творца?

(«В неуверенном, зыбком полете...»)

Бывают великие открытия, обретающие в истории зловещую судьбу мифического исполина, чья сила порой оборачивалась злом для окружающих.

Печатаем отрывок из книги А. Туркова «Александр Блок», выходящей в серии «Жизнь замечательных людей» (издательство «Молодая гвардия»).

Тренировка геометрического воображения и умения мыслить логически

ФЛЕКСАГОНЫ

В прошлом номере журнала мы построили вместе с вами простейший флексагон — с тремя сторонами. Построим теперь шестистороннюю головоломку — гексагексафлексагон.

Его развертка содержит 18 равносторонних треугольников (девятнадцатый, помеченный звездочкой,— для склейки).

Рис. 1. Развертка гексагексафлексагона.

На развертке (рис. 1) показано, как пронумеровать треугольники, чтобы получить «нормальный» флексагон: цифры 1, 2, 3 размещены на одной стороне полоски, а 4, 5, 6 — на обратной. Теперь сложите полоску так, чтобы треугольники, помеченные одинаковыми цифрами, совместились: 4—4, 5—5, 6—6 и т. д. Иначе говоря, надо наложить друг на друга треугольники с порядковыми номерами 36—35, 34—33, 32—31, 30—29 и т. д.

Получится следующее (рис. 2):

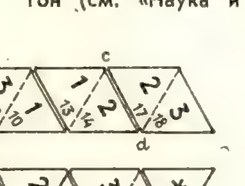


Рис. 2. Полоска с совмещенными четверками, пятерками и шестерками. Теперь надо перегнуть ее по ab и cd на себя.

Теперь, как в тригексафлексагоне, перегните ленту по линиям ab и cd, чтобы треугольники, помеченные двойкой, были наложены друг на друга. Полоска примет такой вид (рис. 3):

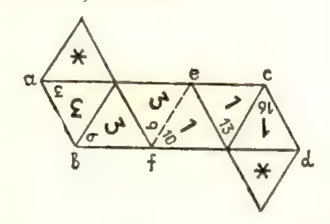


Рис. 3. Осталось скрыть последнюю двойку, перегнув полоску по линии ef от себя.

Остается перегнуть полоску по линии ef, скрыв «двойки» оборотной стороны, чтобы получить шестиугольник (рис. 4).



Рис. 4. Флексагон готов.

Склейте треугольники, помеченные звездочкой, и флексагон готов.

Раскрывают его точно так же, как и тригексафлексагон (см. «Наука и жизнь» № 1, 1970 г.). Но, даже если вы знаете, как переводить флексагон из одной плоскости в другую, вам не сразу удастся добраться до плоскостей, помеченных цифрами «6» или «4». Для друзей, которым вы непременно подарите хотя бы один склеенный вами флексагон, он поначалу будет полнейшей загадкой.

Вы будете долго крутиться по замкнутому циклу, когда все время раскрываются одни и те же три плоскости. Есть маленький секрет, позволяющий выйти из этого «порочного круга».

Один из членов шуточного «флексагонного комитета», математик Бриан Тукерман, предложил четкую последовательность действий, которую комитет тут же назвал «путем Тукермана».

Чтобы наверняка обойти все плоскости, надо раскрывать флексагон, держа его за один и тот же угол до тех пор, пока модель не перестанет раскрываться. Затем взяться за соседний угол и повторить процедуру.

Полный цикл «пути Тукермана» состоит из 12 перегибаний, причем плоскости 1, 2 и 3 появляются в три раза чаще, чем плоскости 4, 5 и 6 (рис. 5).

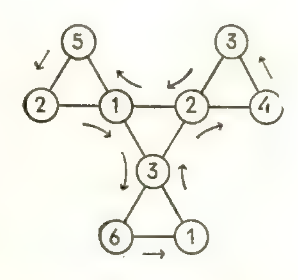


Рис. 5. Диаграмма «пути Тукермана» для гексагексафлексагона, развертка которого дана на рис. 1.

Стрелками на диаграмме показан порядок появления плоскостей.

1. Обнаружить все шесть плоскостей гексафлексагона — это первая задача, но не последняя.

2. Разворачивая флексагон согласно диаграмме, ставьте цветные точки во внутренних углах треугольников (рис. 6) всякий раз одного цвета, например, один раз зеленые, другой раз красные, третий — синие. Вы обнаружите, что положение треугольников, составляющих плоскость, меняется относительно друг друга и каждая плоскость

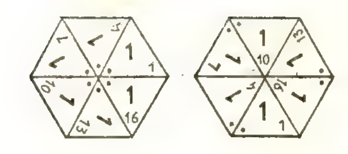


Рис. 6. Точки из внутренних углов при разворачивании флексагона «переходят» к наружным.

появляется по крайней мере в двух видах, точнее, плоскости 1, 2, 3 — в трех видах, а плоскости 4, 5, 6 — в двух видах каждая—всего 15 комбинаций из 18 возможных.

3. Можно каждую плоскость флексагона раскрасить в три цвета, как показано на рис. 7. Тогда центральный шестиугольник в процессе смены плоскостей будет менять свой цвет.

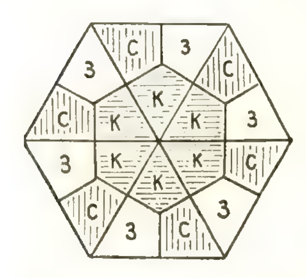


Рис. 7. Цветной флексагон.

4. Можно на каждую сторону, согласно рис. 7, наклеить куски разных картинок, чтобы каждая из них по очереди появлялась в центре уже в целом виде.

5. Если центральные углы каждого шестиугольника пронумеровать по часовой стрелке цифрами от 1 до 6, то в трех случаях при разворачивании флексагона цифры расположатся против часовой стрелки. Таким образом, если учесть эту асимметрию, будет не 15, а 18 различных комбинаций. Вместо цифр можно писать, например, шестибуквенные имена: Володя, Наташа и т. п.

6. Если склеить два соприкасающихся треугольника, получится фокус: исчезнет целый шестиугольник, хотя, заглянув внутрь игрушки, вы его отлично видите. Совсем как «исчезнувший поезд» в рассказе «Лента Мёбиуса» («Наука и жизнь» № 10, 1968 г.).

7. Попробуйте получить из вашего флексагона объемную фигуру — гексаэдр, такую, чтобы все грани ее были помечены одним и тем же числом.

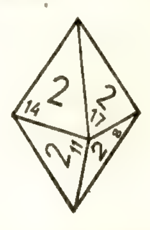
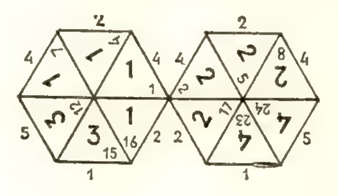
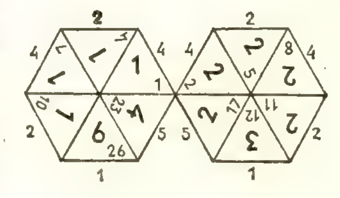


Рис. 8. Гексаэдр, сложенный из гексагексафлексагона.

8. До сих пор речь шла о нормальном флексагоне, когда мы не отклонялись от обычного способа разворачивания игрушки. Если же свернуть со стандартного пути, то может получиться казус: на одной стороне появятся разные цифры, например, такие, как на рис. 9. Вместе с единицами будут тройки, а с обратной стороны — двойки с четверками. Или — еще хуже — на обеих сторонах появится набор из трех разных цифр.

Избавиться от аномалии чрезвычайно трудно, почти невозможно. При дальнейших попытках вернуться к нормальному флексагону получается все больший сбой. Четкой программы перехода от нормального флексагона к аномальному и обратно хотя бы для простейшего случая нет. И вообще вопрос об аномальных флексагонах никем еще, даже знаменитым «флексагонным комитетом», видимо, не рассматривался.





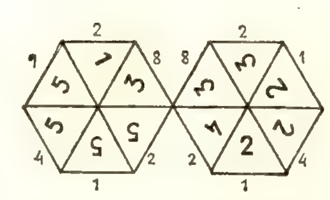


Рис. 9. Аномальные флексагоны (три варианта). Справа — вид снизу. Цифры снаружи шестиугольников показывают количество «слоев» под тем или иным треугольником, включая нарисованный.

●

Мартин Гарднер, популяризировавший флексагоны в американском журнале «Сайентифик Американ», получил среди прочих два шутливых письма.

Из научной лаборатории в Клифтоне, штат Нью-Йорк:

«Уважаемая редакция!

Я был потрясен статьей о флексагонах. Через шесть или семь часов мы уже склеили гексагексафлексагон и с тех пор не перестаем удивляться. Но у нас есть вопрос.

Однажды утром один из наших ребят лениво складывал флексагон, и кончик его галстука случайно попал вовнутрь. При каждом следующем сгибании галстук уходил все глубже, а на шестой раз парень вообще исчез. Мы набросились на флексагон, но не нашли даже следа нашего приятеля, зато обнаружили шестнадцатую конфигурацию гексагексафлексагона.

И вот наш вопрос. Должна ли жена приятеля получать компенсацию за время его отсутствия? Ждем вашего совета».

Из королевского технического колледжа в Глазго, Шотландия:

«Уважаемая редакция!

Письмо, опубликованное в вашем журнале, в котором сообщалось о пропаже человека в гексагексафлексагоне, помогло нам разрешить загадку.

Однажды, лениво сгибая флексагон, мы вдруг увидели, что из него высовывается пестрая тряпочка. При дальнейшем сгибании гексагексафлексагон изверг из себя незнакомца, жующего резинку. К сожалению, он был в печальном состоянии и совершенно не мог вспомнить, как он туда попал. Сейчас его здоровье восстанавливается на нашей национальной диете из каши, мяса и виски, он откликается на имя Экклес и стал любимцем всего департамента.

Наш вопрос состоит в том: должны ли мы его возвратить, а если да, то как? К сожалению, Экклес прямо съеживается при одном виде гексагексафлексагона и абсолютно отказывается в него влезть».

«Я ПУШКИН просто, не МУСИН...»

Валентин ДМИТРИЕВ.

Двойные фамилии в России не редкость. Их носили многие дворяне. В истории оставили след Ордины-Нащокины, Лобановы-Ростовские, Бестужевы-Рюмины, Мусины-Пушкины и т. д. А. С. Пушкин в «Моей родословной» подчеркивает:

«Я Пушкин просто, не Мусин...»

Двойная фамилия обычно считалась признаком аристократического происхождения; иногда она присваивалась специальным царским указом.

Но многие русские писатели, отнюдь не знатного рода, также известны под двойными фамилиями: Мельников-Печерский, Шеллер-Михайлов, Гусев-Оренбургский, Лебедев-Кумач, Новиков-Прибой. Откуда же появились их двойные фамилии?

Почти все такие фамилии обязаны своим происхождением псевдонимам; в некоторых случаях процесс их образования шел, как это ни странно, помимо автора.

Так, великий русский сатирик никогда не подписывался «Салтыков-Щедрин». «Губернские очерки», с которых началась его широкая известность, были напечатаны от имени отставного надворного советника Н. Щедрина. В дальнейшем М. Е. Салтыков подписывался короче: «Н. Щедрин» (а также другими псевдонимами).

Сын писателя рассказывает в своих мемуарах:

«Мало кому известно, отчего отец избрал себе фамилию «Щедрин». Дело обстояло так: ему, когда он состоял еще на государственной службе, намекнули на то, что неудобно подписывать труды своей фамилией. И вот ему пришлось подыскивать себе псевдоним, причем ничего подходящего он подобрать не мог. Моя мать предложила ему избрать псевдонимом что-нибудь подходящее к слову «щедрый», так как в своих писаниях он был чрезвычайно щедр на всякого рода сарказмы. Отцу понравилась идея жены, и с тех пор он стал именоваться Щедриным».

Действительно, по понятиям того времени служебное положение не позволяло М. Е. Салтыкову подписываться своей фамилией: ведь он занимал некоторое время видные посты — вице-губернатора, управляющего казенной палатой. Но его псевдоним не принадлежал к числу тех, за которыми автор прячется, не желая, чтобы его настоящее имя узнали. Поэтому еще при жизни сатирика о нем писали, беря псевдоним в скобки: «Салтыков (Щедрин)». Наконец скобки раскрылись, появился дефис — соединительная черточка между автонимом (настоящей фамилией) и псевдонимом.

П. И. Мельников вначале печатался под криптонимами «Мель-ков», «П. Мел-ков», «П. М-н-к-в»; он подписывался также «Нижегородец». Затем он принял постоянное литературное имя «Андрей Печерский», под которым и были опубликованы его известные романы из жизни старообрядцев Поволжья «В лесах» и «На горах». Псевдоним этот происходил от места жительства писателя — на Печерской улице Нижнего Новгорода. В дальнейшем произошла та же эволюция: Мельников (Печерский); Мельников-Печерский.

А. К. Шеллер-Михайлов не принадлежит к числу выдающихся русских писателей, но был весьма плодовит, и его романы из жизни разночинцев (к которым он и сам принадлежал) пользовались некогда популярностью. Его настоящая фамилия была Шеллер; добавка же «Михайлов» появилась без всякого его желания. Дело было так: начиная литературную деятельность, он долго не мог решиться отнести свои стихи в редакцию «Современника». Наконец это сделал вместо него его товарищ А. Михайлов, и стихи были напечатаны за подписью последнего («А. Мих-лов»). Раздосадованный Шеллер не пожелал отказаться от авторства, и ему пришлось в дальнейшем подписываться чужой фамилией; через год тот же «Современник» поместил его роман «Гнилые болота, или жизнь Шупова» за подписью «А. Михайлов». Это литературное имя он сохранил до конца жизни, несмотря на большое количество однофамильцев. Иногда он добавлял в скобках свою истинную фамилию; иногда, наоборот, в скобки ставил псевдоним. Сейчас в каталогах библиотек он значится под двойной фамилией: Шеллер-Михайлов.

В отличие от названных нами авторов Н. Г. Михайловский еще при жизни печатался под двойной фамилией Гарин-Михайловский. Но принял он ее не сразу, а вначале подписывался «Гарин». История этого псевдонима любопытна. Михайловскому было неудобно ставить свою фамилию потому, что редактором журнала «Русское богатство», где он сотрудничал, был тоже Михайловский и тоже Николай (известный социолог Н. К. Михайловский). Первую свою статью — «Несколько слов о Сибирской железной дороге» — однофамилец и тезка редактора подписал «Инженер-практик». Но для беллетристического произведения этот псевдоним не годился, и писатель К. Станюкович посоветовал своему «крестнику» использовать уменьшительное имя сына Михайловского — Гарик. Так появилась подпись «Н. Г. Гарин» под

«Детством Темы» в «Русском богатстве» (1892).

Как мы видим, одной из причин появления у писателей двойных фамилий было наличие однофамильцев. Не желая, чтобы его путали с носившими ту же фамилию, автор вместо того, чтобы придумывать себе псевдоним, добавлял к своей фамилии еще какое-нибудь слово. Так среди множества Ивановых, причастных к литературе, появились Иванов-Классик, Иванов-Грамен, Иванов-Борецкий, а один из них сделал свое редкое имя «Разумник» частью фамилии, став Ивановым-Разумником.

Советский драматург В. Белоцерковский присоединил к своей фамилии имя «Билль», которым его звали, когда он плавал матросом на иностранных судах, и стал подписываться «Билль-Белоцерковский». А литературовед В. Максимов сделал частью литературной фамилии свое отчество и подписывался «Евгеньев-Максимов».

Иногда автор добавлял к своей фамилии девичью фамилию матери. Например, автор «Сказания о казаках» Д. И. Петров вступил на литературное поприще под псевдонимом «Бирюк», принятым в честь деда, фамилия которого была Бирюков. Впоследствии он присоединил этот псевдоним к автониму и стал подписываться «Петров (Бирюк)». Но уже сейчас встречается транскрипция «Петров-Бирюк».

Другой советский писатель, А. И. Смирнов, когда ему надоело, что его путают с другими Смирновыми, также выступающими в печати, добавил фамилию деда по матери и известен теперь как Смирнов-Черкезов.

Певец русской природы И. С. Соколов — также весьма распространенная фамилия — добавил к ней прозвище, данное в деревне всей их семье по имени деда, дьякона Никиты, и подписывается «Соколов-Микитов».

Иногда добавочное слово к фамилии бывало необходимо во избежание недоразумений. Так, писатель-этнограф прошлого века Н. Ф. Лесков, чтобы его не путали с известным беллетристом, автором «Левши» и «Соборян» Н. С. Лесковым (обоих звали Николай), подписывался «Лесков-Корельский».

Кроме автора «Тихого Дона», в советской литературе есть еще один Шолохов; будучи родом из хутора Синявского, он подписывался «Шолохов-Синявский».

Очень часто добавочное к фамилии слово указывает место рождения или жительства писателя. Так, автор «Севастопольской страды» С. Сергеев родился и провел детские годы в Тамбове, стоящем на берегу Цны; отсюда литературная фамилия Сергеев-Ценский. Аналогичного происхождения литературные фамилии: Квитка-Основьяненко (то есть из Основы), Оленин-Волгарь, Заякин-Уральский, Антонов-Саратовский, Молчанов-Сибирский, Деев-Хомяковский (из села Хомяковки), Горбунов-Посадов (из посада Колпино), Финн-Енотаевский, Власов-Окский, Лазарев-Грузинский, Черных-Якутский, Мамин-Сибиряк и т. д. Ильин-Женевский в годы эмиграции жил в Женеве; Басов-Верхоянцев, автор сказки «Конек-скакунок» — революционной сатиры по мотивам ершовского «Конька-горбунка», отбывал ссылку в Верхоянске.

Не сразу образовалась литературная фамилия «Новиков-Прибой». Вот что рассказывал об этом сам автор «Цусимы»:

«Настоящая моя фамилия Новиков; однако выступать под этой фамилией не совсем удобно. Когда я начал писать, в литературе уже работал писатель Иван Алексеевич Новиков... нас начали бы смешивать. Это обстоятельство заставило меня взять псевдоним. Стал я подписываться «Прибой». Вдруг вижу — под таким именем выступает один офицер-моряк. Тогда я придумал новый псевдоним: «Бывший матрос А. Затертый». Печатаюсь... но что-то не то. И стал я подписываться двойным именем: Новиков-Прибой. Теперь меня уже не спутаешь ни с кем: во всем мире не сыщешь другого человека с фамилией Новиков-Прибой».

Добавим к этому, что псевдоним «Затертый» А. С. Новиков выбрал явно с целью напомнить читателям о тяжелом, бесправном положении матросов царского флота. А псевдоним «Прибой» был избран потому, что автор писал исключительно на морские темы.

В. И. Лебедев подписывался вначале «Кумач». В этом псевдониме таился революционный смысл, он был созвучен тематике песен поэта. Вскоре поэт приобрел широкую известность как Лебедев-Кумач. Рассказывая о своей работе в Красной Армии в 1918—1921 гг., он пишет: «Героика того времени, кумачовые повязки красноармейцев, кумачовые банты и флаги подсказали мне литературный псевдоним «Кумач», который навсегда слился с моей фамилией».

Народный писатель Литовской ССР В. Миколайтис подписывался вначале «Путинас», (то есть калина), а затем принял литературную фамилию Миколайтис-Путинас.

Нередки случаи, когда псевдоним как бы выходил на первый план, а настоящая фамилия следовала за ним.

Так, например, украинский прозаик и драматург И. Левицкий подписывался вначале «И. Нечуй»; в историю литературы он вошел как Нечуй-Левицкий. Революционер С. Кравчинский, убивший в 1878 г. шефа жандармов Мезенцева, автор романа «Андрей Кожухов» (или «Путь нигилиста»), подписывался «С. Степняк», а потом «Степняк-Кравчинский». В двойной фамилии современного литовского прозаика А. Гудайтиса-Гузявичюса первое слово — псевдоним, второе — настоящая фамилия, к которой этот псевдоним «прижился».

Таким образом, в двойных фамилиях русских писателей одно слово (чаще второе) является привнесенным. Есть, однако, и исключения.

С одной стороны, это двойные фамилии, унаследованные от родителей-дворян: Голенищев-Кутузов, Белосельский-Белозерский, Иванчин-Писарев и т. д.

С другой стороны, есть двойные литера-

МОНАС

Михаил ЗОЩЕНКО.

В святых я, братцы мои, давненько не верю. Еще до революции. А что до бога, то в бога перестал я верить с монастыря. Как побывал в монастыре, так и закаялся.

Конечно, все это верно, что говорят про монастыри,— такие же монахи люди, как и мы прочие: и женки у них имеются, и выпить они не дураки, и повеселиться,— но только не в этом сила. Это давно известно.

А вот случилась в монастыре одна история. После этой истории не могу я спокойно смотреть на верующих людей. Пустяки — ихняя вера!

А случилось это, братцы мои, в Новодеевском монастыре.

Был монастырь богатый. И богатство свое набрал с посетителей. Посетители жертвовали. Бывало, осенью, как поднапрут всякие верующие, как начнут лепты вносить — чертям тошно. Один вносит за спасение своей души, другой — за спасение плавающих и утопающих, третий так себе вносит — с жиру бесится.

Многие вносили — принимай только. И принимали. Будьте покойны.

Ну, а конечно, который внесет,— норовит уж за свои денежки пожить при монастыре и почетом попользоваться. Да норовит не просто пожить, а охота ему, видите ли, к святой жизни прикоснуться. Требует келью отдельную, и служку, и молебны.

Ублаготворяли их. Иначе нельзя.

А только осенью келий этих никак не хватало всем желающим. Уж простых монахов вытесняли на время по сараям, и то было тесно.

А сначала было удивительно: с чего бы это народ сюда прет? Что за невидаль? Потом выяснилось: была тут и природа богатая, климат, и, кроме того, имелась приманка для верующих.

Жили в монастыре два монаха-молчальника, один столпник и еще один чудачок. Чудачок этот мух глотал. И не то, чтобы живых мух, а настойку из мух пил натощак. Так сказать, унижал себя и подавлял свою плоть.

Бывало, с утра пораньше народ соберется вокруг его сарайчика и ждет. А он, монах то есть, выйдет к народу, помолится, поклонится в пояс и велит выносить чашку. Вынесут ему чашку с настойкой, а он снова поклонится народу и начинает пить эту гнусь.

Ну, народ, конечно, плюется, давится, которые слабые дамы блюют и с ног падают, а он, сукин кот, вылакает гнусь до дна, не поморщится, повернет чашку, дескать, пустая, поклонится и — к себе. Только его и видели до другого дня.

Один раз пытались верующие словить его, дескать, не настоящая это настойка из мух. Но оказалось верно — честь-честью. Монах сам показал, удостоверил и сказал народу:

— Что я, бога, что ли, буду обманывать?..

После этого слава пошла о нем большая.

А что до других монахов — были они не так интересны. Ну, хотя бы молчальники. Ну, молчат и молчат. Эка невидаль! Столпник — тоже пустяки. Стоит на камне и думает, что святой. Пустяки!

Был еще один такой — с гирькой на ноге ходил. Этот нравился народу. Одобряли его. Смешил он верующих. Но только долго он не проходил — запил, гирьку продал и ушел восвояси.

А все это, конечно, привлекало народ. Любопытно было. Оттого и шли сюда. А шли важные люди. Были тут и фоны, и бароны, и прочая публика. Но из всех самый почетный и богатый гость был — московский купчик Владимир Иванович.

Много денег он всадил в монастырь. Каялся человек. Грехи замаливал.

— Я,— говорил он про себя,— всю жизнь грешил, ну, а теперь пятый год очищаюсь.

А старенький это был человек. Бороденка была у него совсем белая. И на первый взгляд он был похож на святого Кирилла или Мефодия. Чего такому-то не каяться?

А приезжал он в монастырь часто.

Из сатирического альманаха «Бегемотник». Л. 1928.

турные имена, придуманные целиком; в жизни эти авторы носили иные фамилии. Например, украинский писатель И. Тобилевич известен как Карпенко-Карый. Карпенко — обычное на Украине прозвище по отцу (которого звали Карпом), а Гнат Карый — одно из действующих лиц драмы Тараса Шевченко «Назар Стодоля». Е. Лачинова роман «Проделки на Кавказе» (1842) выпустила от имени Хамар-Дабанова.

Особенно часто такими двойными псевдонимами подписывались юмористы. Н. Курочкин выступал в «Искре» 60-х годов под фамилиями Перламутров-Мудров и Фуражев-Крымский, а его брат В. Курочкин — под фамилией Фуражев-Каспийский (у обоих было, впрочем, много других псевдонимов). Искровец Д. Минаев пользовался в числе прочих забавных псевдонимов и таким: «Князь Аблай-Полоумный». В. Зайцев один памфлет в органе вольной русской прессы «Общее дело», выходившем в Женеве, подписал «Фаддей Элоквентов-Шпионский». За подписью «Мих. Змиев-Младенцев» в «Современнике» 60-х годов стояли М. Салтыков и В. Буренин; О. Сен-

Вид Меншиковского дворца в середине XVIII века. С аксонометрического плана С.-Петербурга, выполненного Сент-Илером.

Новым владельцам мешали росписи, золоченая резьба, скульптурные украшения. Их безжалостно забеливали, снимали, сбивали. Внутренние покои перепланировали, многие окна и двери заложили. Изменив декоративную отделку стен и потолка ассамблейного зала, его приспособили под церковь. В итоге от былого великолепия, так восхищавшего некогда гостей князя, почти ничего не осталось.

Когда в начале 1966 года порог бывшего дворца переступили научные сотрудники специальных научно-реставрационных мастерских, их глазам предстали убогие, канцелярского типа комнаты с белеными потолками и крашенными масляной краской стенами, ничем не похожие на интерьеры палат Меншикова. Лишь в Петровских комнатах, точнее, в Варваринской половине, предназначавшейся для родственницы князя Варвары Арсеньевой, а позже переделанной под парадные апартаменты губернатора, уцелели, правда, со значительными утратами, четыре облицованных дельфтским кафелем зала да орехового дерева с живописным плафоном кабинет. Первоначальные формы сохранили, по-видимому, также вестибюль и лестница.

Вести реставрационное обследование поручили архитектору А. Э. Гессену. Знаток петровской эпохи, он восстанавливал из руин Монплезир в Петродворце, реставрировал дворец Петра в Летнем саду в Ленинграде. Александр Эрнестович начал тщательное обследование всего строения, выявляя по едва заметным признакам из-под шелухи позднейших наслоений и перепланировок подлинный облик дворца. Задача осложнялась отсутствием старинных планов или чертежей — помочь могла только интуиция. Убрали все позднейшие деревянные и кирпичные перегородки. Спустя несколько недель в первом этаже удалось открыть необыкновенные по своей выразительности и очертаниям залы — единственные в своем роде образцы гражданской архитектуры начала XVIII века, выполненные в классических формах древнерусского каменного зодчества. Целый «учебник» по истории древнерусской гражданской архитектуры. Светлейший возводил свои хоромы с размахом и мог позволить себе роскошь созвать мастеров из разных концов государства — пусть, дескать, все видят, как могут строить в России! Одно помещение выкладывали в кирпиче ярославцы, другое — москвичи, третье — суздальцы, а в других — приложили руки вологодские, ростовские, новгородские, псковские каменных дел мастера. И какая же у них богатая фантазия! Что ни зал, то новый рисунок свода. Сомкнутые своды с распалубками, крестовые, коробовые с подпружными арками, шатровые... Одиннадцать типов сводов!

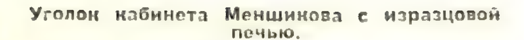
Под сбитой в залах штукатуркой, вернее, под нагромождением нескольких ее слоев, накопившихся за 250 лет, обнажилась обмазка стен, выполненная еще при Меншикове. Ее наносили тонким слоем, сохраняя тем самым всю живость каменной кладки. Попутно нашлись и фрагменты старой окраски, что позволит в будущем восстановить цветовой декор залов.

Как и следовало ожидать, при контрольных расчистках нашлись первоначальные дверные проемы. Широкие, они протянулись по оси дворца. Их освободят и тем самым возвратят помещениям прежнюю планировку. Открыты также заложенные оконные проемы, а форма существующих,

Меншиковский дворец. Общий вид с юго-запада.







Уголок кабинета Меншикова с изразцовой печью.

как выяснилось, была при перестройках грубо изменена. Обнаружили еще один выход на улицу. Начальство кадетского корпуса, которому выход мешал, приказало его заложить. Приказ выполнили, но... по лености оставили внутри дверь. Да какую! Не строганую, а тесанную топором из толстых плах. Она сохранилась вместе с косяком, коваными железными петлями и ручкой. Дверь осторожно сняли, спрятали.

В восстановленном дворце она займет свое прежнее место, подлинная дверь 1710-х годов. Кроме того, она может послужить эталоном для изготовления остальных дверей.

Еще неожиданность. Делали расчистки на парадной лестнице. Обнаружили замурованные окна, концы спиленных балок междуэтажных перекрытий. Но когда на лестничной площадке из-под кирпича показалась целехонькая оконная фрамуга с осколками старинного, так называемого «лунного» стекла, тут и невозмутимый Гессен не выдержал. Ведь существуют еще только две подобные фрамуги с таким же блеклым стеклом — в темном коридоре Летнего дворца в Летнем саду!

Александр Эрнестович, рассказывая об этом случае, добавляет, что в процессе реставрации палат Меншикова существующие ныне оконные рамы заменят другими — с мелким в клеточку переплетом, по образцу XVIII века.

— А стекло? — спросил я.

— Поставим «лунное». Во время реставрации Монплезира академик Николай Николаевич Качалов по нашей просьбе восстановил технологию — довольно сложную — изготовления такого стекла. Достаточно сказать, что вытягивалось оно вручную в виде диска, который затем разрезали на квадратики.

Кропотливые поиски первоначального облика строения продолжались. Выяснилось, что стены, своды, колонны сплошь расписаны под мрамор. Ничего подобного не встречалось до сих пор в русской архитектуре той поры. На верхней площадке парадной лестницы обнаружили фрагменты редчайших росписей, имитирующих лепной архитектурный декор. Там же, соскоблив вековые наслоения извести, раскрыли мастерски вырезанную из камня капитель колонны. Все эти находки значительно обогащают наше представление об отделке интерьеров петровского времени.

Еще при первом, беглом осмотре постройки реставраторы обратили внимание на необычно низкие помещения подвала. Вряд ли их специально делали такими, чтобы ходить согнувшись в три погибели... Убрали в одном месте позднейший деревянный настил, сняли толстый слой земли и мусора. Дошли до выложенного из специального кирпича фигурного «паркета». Таких удивительных полов нет ни в одном из сохранившихся до наших дней старинных зданий. Сам же подвал оказался цокольным этажом дворца — с высокими сводчатыми потолками и на три четверти заложенными окнами. Тогда снаружи, справа от главного входа в палаты, сделали глубокий раскоп, в кото-



Идут реставрационные работы. Изучение сводов помещений первого этажа. Зал с двумя колоннами и аркой. Фото 1968 г.



Барельеф плафона одной из комнат до расчистки.



Тот же барельеф после расчистки. Нимфа правосудия.

ром открылись белокаменные, строгих очертаний основания пилястр, архитектурные обрамления заложенных кирпичом окон. Дело в том, что за два с половиной столетия, прошедших с основания дворца, в результате устройства Невской набережной и неоднократных ее подсыпок нижняя часть здания оказалась заваленной землей на полтора метра. Тем самым грубо нарушились все пропорции строения. В процессе реставрации фасады дворца полностью откопают.

Настала очередь Варваринской половины. Первая комната — сравнительно небольшая, нечто вроде передней. Гладкие, оштукатуренные стены. На потолке круглые медальоны с еле различимыми под густым слоем извести женскими фигурами. Осторожно расчистили одну из них. Нимфа правосудия — уникальный образчик русской светской скульптуры начала XVIII века. Выполненная вручную, в технике так называемого «намазного гипса», она отличается тонкостью рисунка, совершенством линий. Всего медальонов семь, фигуры на них разные. В сокровищницу отечественного искусства прибавилось семь шедевров, созданных безвестными, несомненно, талантливыми, ваятелями по заказу Меншикова.

В следующих четырех залах — они предназначались, очевидно, для лиц, ожидавших приема у князя,— потолки и стены сплошь облицованы драгоценными, ручной работы, расписными изразцами. Словно голубизна далекого Северного моря пришла в Петербург с этими рисованными кобальтом плитками, причем рисунки на них самые разнообразные, почти не повторяются. Их доставили на берега Невы из голландского города Дельфта — центра знаменитого фаянсового производства XVII—XVIII веков.

По преданию, Петр заказал эти изразцы для своих дворцов — Монплезира и Летнего. Однако Меншиков перехватил их и с безрассудной расточительностью использовал для отделки покоев губернаторского дворца. Петр «зело осердился» и повелел немедля возместить похищенное. Меншиков срочно выписал из Голландии мастеров, наладил под Петербургом производство «черепичков с синими фигурами на голанский манир» и украсил ими царские дворцы в Петергофе и Летнем саду.

К сожалению, в меншиковских палатах



Большой зал (б. церковь), устроенный на месте ассамблейного зала.



Пробная расчистка плафона на потолке кабинета Меншикова. Голова воина.

много изразцов утрачено. По просьбе реставраторов еще в период восстановления Монплезира сложную задачу решили ленинградцы — покойный керамист П. Н. Алексеев и художник В. А. Мицкевич. Сделанные ими после настойчивых поисков изразцы практически неотличимы от подлинных. Новыми изразцами уже отделаны покои Монплезира и Летнего дворца Петра.

Такими же изразцами будут восполнены утраты дворца Меншикова. А чтобы было видно, где плитка из Дельфта, а где современное повторение, тонкая гипсовая полоска отделит оригиналы от копий.

Наиболее богато украшенное помещение дворца — кабинет Меншикова. Полированные, с инкрустациями панели орехового дерева — во всю высоту комнаты. Пилястры с резными золочеными капителями. Весьма замысловатая по форме отделанная фаянсом печь русской работы.

Торжественное впечатление усиливает прекрасный плафон, выполненный знаменитым живописцем Ф. Пильманом. На ярком золотом фоне сплелись крылатые драконы, причудливо вьющиеся растения. Расположенные по углам композиции женские головки изображают, по преданию, жену и дочерей князя.

Долгие годы считалось — об этом писал петербургский историк В. Курбатов,— что плафон исполнен на золоченой коже. Но вот его коснулся скальпель реставратора, и вместо кожи оказался добротный льняной холст.

Однако самое необыкновенное было впереди. Когда плафон осторожно сняли для последующей реставрации, под ним открылся потолок, хранивший следы сбитых гипсовых обрамлений. На свободных плоскостях сквозь слой побелки проглядывали размытые цветовые пятна — как будто остатки неких росписей. Это было тем более странным, что плафон работы Пильмана появился в кабинете еще в начале 1720-х годов. Неужели существовал более ранний?

Вызвали опытного художника-реставратора Б. Н. Косенкова. С волнением принялся он за расчистку. Постепенно на потолке кабинета начали проступать развевающиеся знамена, боевые трубы, пушка, сложенные около нее ядра, а затем и портрет военного в шлеме и кирасе, напоминающий изображения молодого Петра I. Потолок меншиковского кабинета украшал первый дошедший до нас плафон не с библейским или мифологическим сюжетом, а с вполне реальной житейской сценой. К тому же написан он незаурядным художником в манере московской школы XVIII века.

Взглянуть на фрагмент плафона приехал директор Эрмитажа Б. Б. Пиотровский с группой научных сотрудников музея.

— На мой взгляд,— сказал он,— это одна из крупнейших и интереснейших художественных находок нашего времени.

Теперь ученые в некотором замешательстве: как быть с холстом Пильмана? Если его вернуть в кабинет, он закроет более ранний плафон. Может быть, поместить в противоположной половине дворца, в комнате, точно повторяющей размерами кабинет Меншикова? Хотя кто поручится, что потолки комнат той половины не таят забеленных некогда росписей?..

В целом же в меншиковских светлицах множество всяческих неожиданностей, и до полного раскрытия подлинного облика здания реставраторам придется еще немало потрудиться.

Уже сегодня они задумываются над тем, где раздобыть дубовые бруски для будущих оконных переплетов и широченные сосновые плахи для устройства полов первого этажа, кому заказать «лунное» стекло, специальный кирпич для реставрации «фигурного паркета», кованые металлические навесы и ручки для дверей. Нужны мастера для обмазки стен, кладки замысловатых фигурных печей. Впрочем, ленинградцы имеют уже порядочный опыт — они превосходно возродили из руин Монплезир, дворец в Павловске, успешно восстанавливают Большой Петергофский дворец и Большой Екатерининский дворец в городе Пушкине. Справятся они, конечно, и с меншиковскими палатами.

В 1972 году — таков предварительный срок окончания всех поисковых и реставрационных работ — в бывших покоях князя А. Д. Меншикова откроется большой музей эпохи первой четверти XVIII века — филиал Государственного Эрмитажа.



«Наука и техника Польши»

V ТУР КОНКУРСА

1 В истории криогенной техники, физики сверхнизких температур немало подлинно драматических событий. От первых попыток конденсации газов до полного познания закономерностей процесса перевода их в жидкое состояние прошло не одно десятилетие. После открытия французского ученого Кальете понадобился труд в течение еще ряда лет, пока удалось сконденсировать кислород — один из шести газов, получивших тогда за свою «неподатливость» название перманентные. Это достижение явилось подлинным триумфом экспериментальной физики.

Вопрос. С именами каких польских ученых связаны важнейшие работы в области конденсации газов! Когда и какие газы удалось получить им в жидком состоянии! Какие события в конце XIX века явились убедительным доказательством заслуженной славы польской криогенной техники!

2 Благодаря развитию угольной промышленности, росту добычи серы, свинцово-цинковой, медной и железной руд, химического сырья и строительных материалов в Польше создана мощная сырьевая база, которая не только обеспечивает нужды своего народного хозяйства, но с каждым годом дает все больше и больше полезных ископаемых, в первую очередь каменного угля и серы, экспортируемых во многие страны мира. Разведанные запасы каменного угля достигают в Польше уже 85 с лишним миллиардов тонн. По добыче, например, угля Польша занимает 5-е место в мире (после США, СССР, Англии и ФРГ), а в пересчете на душу населения — 2-е место в мире. В 1957 году в Нижней Силезии, близ Люблина, было открыто одно из крупнейших в мире месторождений медной руды. Освоение огромных природных богатств сделает Польшу в течение ближайшего десятилетия ведущим в мире производителем этого металла. «Польским металлом» называют цинк, по выплавке которого Польша занимает 7-е место в мире. Наряду с углем, цинком, медью одним из главных национальных богатств Польши является сера. По разведанным запасам желтого сокровища Польша стоит на 2-м месте в мире.

Вопрос. Когда и где на территории Польши были открыты крупнейшие залежи серы! В чем суть метода, примененного для добычи серы! Как фамилия инженера, получившего в Польше патент на этот метод! На какой шахте он был впервые применен и какое количество серы добывается сейчас в Польше этим методом! В какие страны экспортируется польская сера!

3 В народной Польше химическая промышленность наряду с электромашиностроением растет самыми быстрыми темпами. Из всех отраслей польской химии первое место по темпам развития принадлежит фармацевтической промышленности, которая ныне является крупнейшим производителем медикаментов в мире. Достаточно сказать, что польские лекарственные препараты покупают такие страны, как США, Англия, Италия, Франция, Голландия. Крупнейшим импортером польских медикаментов является Советский Союз.

Вопрос. Как называется крупнейшее польское объединение по производству медикаментов! Какие лекарственные препараты польского производства завоевали всемирную известность! Назовите лекарства, на которые куплены у Польши лицензии. Сколько стран покупают продукцию польской фармацевтической промышленности!

Пятым туром заканчивается публикация конкурсных вопросов. Напоминаем, что условия конкурса были напечатаны в № 8 за 1969 г. Вопросы I—V туров опубликованы соответственно в следующих номерах журнала: 9, 10, 12 за 1969 г., 1 и 2 за 1970 г.

Ответы на вопросы всех пяти туров должны быть присланы в одном конверте с пометкой «Конкурс НТП» в редакцию журнала «Наука и жизнь» не позднее 30 апреля 1970 г. (по почтовому штемпелю).



Леонардо да Винчи. АВТОПОРТРЕТ. 1510—1513. Библиотека. Турин.

ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ И МЕХАНИКА

Ученый и художник, мыслитель и инженер, один из основоположников современного экспериментального естествознания. Человек, сила научной мысли которого по прошествии веков продолжает поражать людей своей глубиной и универсальностью. Таким был живший в эпоху раннего Ренессанса гениальный сын итальянского народа Леонардо да Винчи (1452—1519), имя которого навеки вписано в историю мировой культуры и науки.

Человечество не раз обращалось к памяти Леонардо, прославляя его мастерство живописца, отдавая дань его научной и инженерной деятельности. В мае прошлого года, когда исполнилось 450 лет со дня смерти Леонардо да Винчи, итальянская группа истории науки организовала во Флоренции Международный симпозиум «Леонардо да Винчи в науке и технике». Советские ученые представили на этот симпозиум ряд докладов и сообщений. Доклад доктора технических наук, профессора И. В. Стражевой на тему «Леонардо да Винчи в механике полета наших дней» лег в основу статьи, написанной автором для нашего журнала.

I

Эпоха итальянского Возрождения. Четырнадцатый, пятнадцатый и шестнадцатый века.

«Это был величайший прогрессивный переворот из всех пережитых до того времени человечеством, эпоха, которая нуждалась в титанах и которая породила титанов по силе мысли, страсти и характеру, по многосторонности и учености» — так писал во Введении к «Диалектике природы» Фридрих Энгельс.

Италия тех далеких времен... Боттичелли и Джотто, Микеланджело и Рафаэль. Бессмертные полотна Тициана и загадочная, волнующая улыбка красавицы Джоконды, запечатленная самим Леонардо да Винчи... Богатое наследие оставили титаны своим потомкам!

Прошли века, но по-прежнему люди всех континентов приезжают на землю Италии, чтобы взглянуть на мраморного гиганта Давида и фигуры на саркофагах капеллы Медичи, помечтать у прекрасных картин в римской галерее Боргезе, полюбоваться росписью купола Санта Мариа дель Фиоре во Флоренции и, запрокинув голову в Сикстинской капелле, еще раз запечатлеть в своей памяти непревзойденное мастерство и красоту фресок Микеланджело.

О художниках и ученых времен Ренессанса, живших в Милане и Риме, Флоренции и Неаполе, написаны сотни тысяч страниц на десятках языков народов мира. Ученые и историки вновь и вновь обращаются к уникальным шедеврам мирового искусства, в который раз перелистывают страницы старинных рукописей, с пристрастием рассматривают чертежи и рисунки, эскизы и наброски, пишут объемистые книги и журнальные статьи.

Пожалуй, больше всего книг и статей написано о человеке, родившемся весной 1452 года в селении Анкиано, близ маленького, затерявшегося среди виноградников и оливковых рощ итальянского городка Винчи,— о Леонардо да Винчи.

Он прожил шестьдесят семь лет и умер вдали от родной Италии, покинув ее незадолго до своей смерти. 2 мая 1519 года в замке Сен-Клу, вблизи французского города Амбуаза, оплакиваемый лишь небольшой группой верных учеников и слуг, закончил свой жизненный путь этот удивительный человек. Его яркая жизнь и обаятельная внешность, оставленное им огромное научное наследие и необычайное разнообразие проблем, которыми он интересовался, породили о нем множество миланских и флорентийских легенд.

Легенды о Леонардо — смесь правды и досужего вымысла. Они закономерно повторяются почти в каждой книге, в той или иной степени связанной с его именем.

С известного портрета Леонардо, который, как утверждают, был сделан им самим левой рукой, на мир пристально смотрит старик с длинными седыми волосами, большим лбом и морщинистым лицом. Кем же он был, что оставил после себя людям?

В творчестве Леонардо да Винчи тесно переплелись талант живописца и пытливость ученого, изобретательность инженера и оригинальность зодчего. Он был «...не только великим живописцем, но и великим математиком, механиком и инженером, которому обязаны важными открытиями самые разнообразные отрасли физики»,— писал в «Диалектике природы» Фридрих Энгельс, характеризуя деятельность Леонардо.

Многочисленные биографы Леонардо отдавали должное его талантам.

«Он был до такой степени исключителен и всеобъемлющ, что по справедливости можно было назвать его чудом природы, которая не только изобильно одарила его телесною красотою, но и сделала его обладателем многих редких способностей. Он был очень силен в математике и не менее в перспективе, занимался скульптурою, а в

ВИНЧИ
ПОЛЕТА

Доктор технических наук, профессор И. СТРАЖЕВА.

рисунке далеко превзошел всех остальных». Так писал в «Краткой биографии Леонардо да Винчи» о гениальном итальянце флорентийский Аноним в 1520—1540 годах.

«И такова была его сила, что на какие бы трудные предметы он ни обращал свой ум, он легко справлялся с ними. Мощь его была велика и соединялась с ловкостью. Дух и характер его отличались царственной величавостью и благородством, и слава его имени распространилась так широко, что не только он был в почете у современников, но еще гораздо более возвеличился в потомстве после смерти». Эти слова, взятые из «Биографии Леонардо да Винчи», написанной итальянцем Вазари в 1550—1568 годах, для полноты картины можно дополнить высказыванием еще одного биографа — итальянца Паоло Джиовио. В биографии, озаглавленной «Жизнь Леонардо да Винчи», читаем:

«Леонардо привлекал к себе своими изысканными дарованиями, выдержкой аристократических манер и прекрасной наружностью. Затем он был редким изобретателем и ценителем всего изящного и в особенности услаждающих театральных зрелищ, владел музыкальным искусством, сопровождая игрой на лире сладчайшее пение, а потому сделался в высшей степени угоден всем властным лицам, какие только знали его».

Леонардо и сам знал о разносторонности своих дарований. Об этом свидетельствует, в частности, его широко известное письмо к правителю Милана Лодовико Сфорца. В расцвете творческих сил тридцатилетний Леонардо рекомендовал себя в этом письме в первую очередь как создателя и конструктора целого ряда военных и гражданских сооружений.

«Пресветлейший государь мой,— писал Леонардо,— увидев и рассмотрев в достаточной мере попытки тех, кто почитает себя мастерами и конструкторами военных орудий, и найдя, что устройство и действие названных орудий ничем не отличается от общепринятого, попытаюсь я, без желания повредить кому другому, светлости вашей представиться, открыв ей свои секреты и предлагая их затем по своему усмотрению, когда позволит время, осуществить с успехом в отношении всего того, что вкратце, частично, поименовано будет ниже...»

И далее в девяти пунктах идет перечисление его «секретов». Здесь и методы постройки легчайших и крепких переносных мостов, и способы осушения рвов и разрушения вражеских крепостей, и «бомбарды, мортиры и метательные снаряды прекраснейшей и удобной формы, совсем отличные от обычных». Он берется также прокладывать узкие и извилистые подземные ходы под рвами и реками, изготовлять крытые повозки, способные проникнуть в стан врагов...

С таким же успехом Леонардо может приносить пользу и в мирное время, о чем он кратко пишет в десятом пункте своего письма:

«Во время мира считаю себя способным никому не уступать как архитектор в проектировании зданий, и общественных и частных, и в проведении воды из одного места в другое».

Он может также рисовать картины, работать скульптором и соорудить бронзовую конную статую, «которая будет бессмертной славой и вечной честью блаженной памяти отца вашего и славного дома Сфорца».

Заканчивает письмо Леонардо так:

«А буде что из вышеназванного показалось бы кому невозможным и невыполнимым, выражаю полную готовность сделать опыт в парке вашем или в месте, какое угодно будет вашей светлости».

Современники Леонардо видели в нем прежде всего и больше всего талантливого художника и одаренного скульптора. Залы парижского Лувра, галерей Уффици и Питти во Флоренции, Боргезе в Риме, Эрмитажа в Ленинграде, Британского музея в Лондоне хранят картины и рисунки Леонардо, начавшего свой путь живописца в мастерской известного флорентийского художника, ваятеля, музыканта и ювелира Андреа Вероккьо.

Но мало кто из людей, окружавших в то время Леонардо, мог предполагать, что наряду с прекрасными картинами и скульптурами неоценимым сокровищем станут и рукописи Леонардо.

Дошедшее до наших дней научное наследие Леонардо — это многочисленные листы и тетрадки разного формата, содержащие отрывочные сведения по различным вопросам, зарисовки, чертежи, наброски, рисунки и разнообразные цитаты. Математические формулы и парящие в воздухе птицы, скачущие лошади и тела, движущиеся по наклонной плоскости, описание военных маневров и рассуждения о воде, орудия для ловли жемчуга и токарный станок, этюды человеческих фигур и лиц и бесчисленные изображения машин и инструментов... Обо всем этом рассказывают людям пожелтевшие листы бумаги, заполненные рукой воистину универсального гения.

Постоянно заносил Леонардо в маленькие записные книжки, которые он обычно носил на шнурке у пояса, свои наблюдения — все то, что жадно впитывал в себя его пытливый и аналитический ум. Это были не обычные дневники, а «записи для себя». В книжечках-памятках хранил он и промелькнувшую мысль, и мимолетную зарисовку, и незаконченный математический вывод. Потом он делал из этих книжечек выписки, оставляя их, как правило, в несистематизированном еще виде. Это был материал для дальнейших раздумий, дальнейших творческих исканий.

В записных книжках Леонардо сохранились следы его разнообразных чтений. Известно, что читал он много, любил книги... Аристотель и Птолемей, Плутарх и Архимед, Евклид и Витрувий, Авиценна и Альберт Саксонский... «Надо читать хорошие книги и принимать их к сведению»,— писал Леонардо и конспектировал в своих тетрадках отдельные, наиболее для него важные места из прочитанных книг.

Записи Леонардо делал на родном итальянском языке, но прочесть их было нелег-



Дом, в котором родился Леонардо да Винчи.

ко. Еще в школе живописца Вероккьо Леонардо выработал для себя оригинальную форму письма: справа налево. Написанный таким образом текст можно было читать лишь с помощью зеркала. К тому же в «зеркальный текст» он вставлял иногда и обычную запись слов, что еще больше усложняло чтение его рукописей. Итальянец Либри, работавший над рукописями Леонардо, писал в одном из своих писем: «Здесь есть все: физика, математика, астрономия, история, философия, новеллы, механика. Словом, это — чудо; но написано навыворот так дьявольски, что не один раз я тратил целое утро, чтобы понять и скопировать две или три таких странички».

II

Около семи тысяч страниц леонардовских рукописей научного и технического содержания хранится в настоящее время в Милане, Турине, Париже и Лондоне. В основном это материалы из записных книжек. Исследователи, занимавшиеся и занимающиеся изучением наследия Леонардо, давно уже пришли к мысли, что значительное число рукописей гениального ученого не дошло до наших дней и безвозвратно утеряно. Об этом свидетельствуют также и многочисленные ссылки на собственные произведения в записях Леонардо. Могут это подтвердить и отдельные дошедшие до нас высказывания его современников. В частности, секретарь кардинала Арагонского де Беатис, посетивший Леонардо в замке Сен-Клу незадолго до его смерти, писал, что видел законченные труды Леонардо по анатомии, сочинение о свойствах воды: «Множество томов написано им о различных машинах и других вещах; все это написано по-итальянски и, когда будет издано, окажет величайшую пользу и произведет сильнейшее впечатление».

Огромное число записей Леонардо не датировано. И поскольку большинство листков и тетрадей было сброшюровано уже много лет спустя после смерти Леонардо, вопрос с хронологией рукописей остается нерешенным и вряд ли будет когда-нибудь решен до конца.

Главным в изучении научного наследия Леонардо да Винчи, конечно, является проблема самого подхода к этому колоссальному богатству.

Прежде, чем попытаться ответить на вопрос, как же следует оценить научное наследие Леонардо, надо хотя бы бегло окинуть взором еще одну страницу истории, рассказывающей уже не о личной судьбе гениального ученого, а о судьбе оставленных им рукописей.

Началом истории о научном наследии Леонардо да Винчи, по сути дела, является день его смерти, когда, согласно духовному завещанию Леонардо, его ближайший ученик и друг художник Франческо Мельци стал единственным наследником всех рукописей, рисунков и инструментов своего учителя.

Франческо Мельци почти полвека после смерти Леонардо бережно хранил доставшиеся ему бумаги, не пытаясь расшифровать загадочные страницы, заполненные рукой учителя. И только после смерти Мельци сундуки с рукописями Леонардо, случайно обнаруженные на чердаке, стали предметом многолетнего оживленного торга и многочисленных сделок. Долго переходили разрозненные и несистематизирован-

ные записи из рук в руки. Наконец часть бумаг попала в руки итальянца Помпео Аретино, который и свел их в так называемый «Атлантический кодекс» (кодексом называли в то время рукописные книги, состоящие из скрепленных вместе бумажных листов). Несколько позднее этот «Атлантический кодекс», а также другие рукописи Леонардо стали собственностью известного в то время мецената графа Арконати. Последний, собрав их вместе, подарил это уникальное сокровище Амброзианской библиотеке Милана, в которой и началось изучение полученного наследия. В 1643 году доминиканец Арконати скомпилировал из отдельных отрывков «Трактат о движении и измерении воды», который был опубликован лишь спустя два столетия.

Но вскоре работу по изучению рукописей Леонардо, начатую в Италии, пришлось прервать: рукописи были упакованы в ящики и как часть военной контрибуции отправлены в Париж. Изучением трудов Леонардо теперь занялись французы. Большую роль в систематизации рукописей Леонардо сыграл в то время моденский профессор Дж. Б. Вентури. Впервые выступил он также и с обобщением физико-математических трудов Леонардо.

Систематизируя рукописи Леонардо, Дж. Б. Вентури обозначил их первыми буквами латинского алфавита. С тех пор манускрипты Леонардо обрели свою новую, «узаконенную» жизнь.

Каково же содержание манускриптов Леонардо?

Первый из них — манускрипт А — это рукопись смешанного характера, второй—В— посвящен в основном архитектуре и военному делу. Манускрипты С и D представляют собой законченные самим Леонардо трактаты: первый — о свете и тени, второй — о строении глаза. И, наконец, манускрипты, обозначенные буквами от Е до М,— материалы записных книжек.

В 1815 году «Атлантический кодекс» был возвращен французами Италии и попал опять в Амброзианскую библиотеку. С манускриптами же (А — М), оставшимися в Париже, опять случились досадные приключения. Ученый Либри, изучавший в 1830 году в подлинниках труды Леонардо, похитил из манускриптов А и В некоторые листы. И только после смерти Либри эти листы вновь появляются на горизонте, но уже под названием «Кодексы Эшбернхэма».

Интересно складывается судьба еще одной похищенной Либри из манускрипта В маленькой тетрадки в пергаментной обложке, восемнадцать страниц которой заполнены загадочным зеркальным письмом и силуэтами летящих и парящих птиц. Эта тетрадка вошла в историю под названием «Кодекс о полете птиц».

Вначале похищенная тетрадка попала к библиофилу итальянскому графу Джакомо Манцони, а затем после его смерти была куплена на аукционе у наследников графа москвичом Федором Сабашниковым. Последний уже через год после приобретения рукописи (в 1893 году) издал ее в Париже на итальянском и французском языках в количестве трехсот экземпляров, а оригинал вернул итальянскому народу.

К роскошно изданному «Кодексу о полете птиц» пришита маленькая тетрадка — блестящая имитация рукописи Леонардо: те же пожелтевшие листки, выцветшие чернила, зеркальная аккуратная запись и на полях — птицы, птицы и птицы...

В издании «Кодекса о полете птиц» Федору Сабашникову большую помощь оказали итальянец Джиованни Пиумати и француз Равессон-Молльен. Они вложили много труда и любви в издание оригинальных и интересных страниц, и итальянцы высоко оценили их труд. Муниципальный совет города Винчи 30 мая 1894 года пожаловал всем трем звание почетных граждан города.

Текст постановления муниципального совета, в частности, гласил:

«Совет, обсудив то обстоятельство, что знаменитый Федор Сабашников, как истинный меценат, в своей любви к искусству и науке, занялся в последнее время изысканиями и изданиями неопубликованных трудов Леонардо да Винчи и, между прочим, напечатал в роскошном томе драгоценный «Кодекс о полете птиц», один экземпляр которого любезно подарил нашей общине, а самый оригинал, эту редкостную жемчужину, поднес Королевской итальянской библиотеке; обсудив то обстоятельство, что благородная инициатива щедрого и знаменитого Федора Сабашникова является верным залогом дальнейших публикаций других произведений Леонардо, которые в течение четырех веков ждут часа, когда они станут предметом удивления для целого мира, к вящей славе нашего великого согражданина; обсудив то обстоятельство, что всем этим знаменитый Федор Сабашников сделался как бы заслуженным членом нашей общины, постановил поднести Федору Сабашникову почетное гражданство города Винчи».

«Атлантический кодекс» был издан в Италии в 1894—1904 годах в виде отдельных роскошных выпусков (1 384 факсимильных листа воспроизвели текст и рисунки Леонардо). Почти в эти же годы во Франции выходят в свет и шесть томов (манускрипты от А до Е), переведенные Равессон-Молльеном, отдавшим этой нелегкой работе почти десять лет напряженного труда.

Так закончилась история с опубликованием основного научного наследия Леонардо, которое наконец стало доступным для многочисленных исследователей.

III

Можно только поражаться, как богаты записи Леонардо гениальными догадками, интересными изобретениями. Не сложись так печально судьба рукописей Леонардо, многие его мысли и предложения, безусловно, сыграли бы немалую роль в ускорении научно-технического прогресса. Но, к сожалению, научные труды Леонардо очень долгое время оставались неизвест-

ными для ученых и инженеров, живших после него и занимавшихся теми же проблемами, над которыми работал этот человек поразительного таланта.

За прошедшие с тех пор годы в своих научных исследованиях и решениях технических задач человечество ушло далеко-далеко вперед. Наука не раз повторяла потом многое из того, к чему так близко подходила в свое время творческая мысль Леонардо.

И чтобы правильно оценить наследие, с которым удалось детально ознакомиться только лишь через века после смерти Леонардо, очевидно, надо посмотреть на это наследие глазами человека, живущего в двадцатом веке, и постараться ответить на целый ряд вполне закономерных вопросов.

Каковы были взгляды Леонардо на конкретные, уже решенные в наши дни технические задачи? В каком направлении развивалась его творческая мысль и какими путями шел он в своей инженерной и научной работе? Осуществилось ли научное предвидение Леонардо?

Ответить на поставленные вопросы нелегко. Требуется кропотливая работа и серьезные раздумья. Несистематизированные записи, незаконченные расчеты, застывшие на бумаге слова и цифры не могут уже, к сожалению, дополниться живой, поясняющей речью давно ушедшего из жизни человека. У исследователя остается только один путь: попытаться как можно глубже вникнуть в мир размышлений Леонардо.

И ученые ищут, думают и спорят...

IV

Попробуем оценить лишь одну область деятельности великого Леонардо да Винчи. Перелистывая страницы его манускриптов, ограничим свои интересы вполне определенными рамками и из огромного количества записей и рисунков выберем лишь фрагменты, которые позволят нам проследить путь мышления Леонардо и установить, насколько был близок он, мечтавший всю свою жизнь о полете человека, к идеям механики полета сегодняшнего дня.

В двадцатом веке, который по праву можно назвать «крылатым» и «космическим», произошли события, составившие одну из самых увлекательных и удивительных глав в истории человечества. Осуществилась наконец многовековая мечта людей не только о полете вблизи Земли, но и о проникновении человека в космические дали.

Немалую роль в этих успехах сыграло развитие механики полета — науки, изучающей движение различных летательных аппаратов в различных условиях. Все, чем занимается сегодня механика полета — расчет траекторий движения, решение задач устойчивости и управляемости в полете,— самым тесным образом связано с конструкцией летательных аппаратов, их прочностью, характеристиками силовых установок и детальным изучением среды, в которой происходит полет. Используя сложный математический аппарат, взяв «на вооружение» современную вычислительную технику и широко опираясь на экспериментальные исследования, механика полета позволяет рассчитать и сложный маневр скоростного самолета и траекторию космического корабля, летящего к планетам Солнечной системы.

Как получить подъемную силу и преодолеть сопротивление воздушной среды? Как перейти от мечты о полете к созданию реального аппарата, способного оторваться от поверхности Земли, выполнить задуманный маневр и вновь вернуться на Землю? Для решения всех этих задач человечеству пришлось пройти долгий и нелегкий путь. Это был путь от парящих птиц и воздушных змеев к аэростатам, орнитоптерам и летающим моделям, от самолетов Можайского и братьев Райт к комфортабельным самолетам ИЛ-62 и сверхзвуковым лайнерам ТУ-144, от проекта реактивного корабля Н. И. Кибальчича к искусственным спутникам Земли и космическим кораблям «Восток», «Союз», и «Аполлон».

И одним из родоначальников в области создания летательных аппаратов тяжелее воздуха был Леонардо да Винчи.

Перелистывая страницы его кодексов, мы находим там немало примеров, показывающих, что Леонардо во многих своих начинаниях, связанных с механикой поле-



В башне старого замка городка Винчи находится ныне музей Леонардо.

та, шел по близкому к нам пути. И это не отрывочные сведения, не случайные совпадения... Глубокий научный подход, тесная связь теории и эксперимента, математические обобщения и непрерывный поиск — вот о чем рассказывают страницы трудов Леонардо пытливому исследователю.

Бесчисленное число раз повторял в своих записях Леонардо слова «исследуй», «узнай», «сделай», «проверь», придавая огромное значение опыту, эксперименту. «И если ты скажешь, — писал Леонардо, — что науки, начинающиеся и кончающиеся в мысли, обладают истиной, то в этом нельзя с тобой согласиться, а следует отвергнуть это по многим причинам, и прежде всего потому, что в таких чисто мысленных рассуждениях не участвует опыт, без которого нет никакой достоверности».

Много раз возвращался он и к вопросу о взаимодействии теории и практики, делал интересные обобщения. Вот некоторые его высказывания:

«Влюбленный в практику без науки — словно кормчий, ступающий на корабль без руля или компаса; он никогда не уверен, куда плывет». «Железо ржавеет, не находя себе применения, стоячая вода либо гниет, либо замерзает на холоде, а ум человека, не находя себе применения, чахнет». «Когда будешь излагать науку о движениях воды, не забудь под каждым положением приводить его практические применения, чтобы твоя наука не была бесполезна». И, наконец, его крылатая фраза: «Наука — полководец, и практика — солдаты».

V

Само существо подхода к исследованиям в области механики полета предполагало у Леонардо основательное знание математики. Именно ей придавал он огромное методологическое значение. Леонардо хорошо знал математиков тех времен, был близок с такими учеными, как, например, Паоло Тосканелли, Лука Пачоли. В своих тетрадках он оставил много строк, посвященных важности изучения математики.

Леонардо писал: «Пусть не читает меня тот, кто не является математиком согласно моим принципам». «Никакой достоверности нет в науках там, где нельзя приложить ни одной из математических наук, и в том, что не имеет связи с математикой» «Ни одно человеческое исследование не может назваться истинной наукой, если оно не прошло через математические доказательства».

И, предугадывая широкое применение математики в будущем, Леонардо предсказывал: «Механика есть рай математических наук, посредством нее достигают математического плода».

Действительно, современные инженерные методы расчета и научные изыскания в области механики полета широко базируются на математическом аппарате. Вариационное и операционное исчисление, специальные главы высшей математики и, наконец, вычислительная техника стали необходимым инструментом и при расчете траекторий полета и при определении характеристик устойчивости и управляемости новых типов летательных аппаратов.

VI

Моделью какого-либо объекта, явления или процесса мы называем другой объект, другое явление, другой процесс, имеющие схожие черты и общие закономерности. Моделирование явлений помогает ученым всесторонне изучить и понять многие стороны физических процессов, происходящих в «натурных условиях».

Леонардо уделял большое внимание вопросам моделирования. Движение пловца, влияние ветра на полет птиц, изучение мускулов человека — все было для него объектом тщательного наблюдения и изучения. На основе своих наблюдений изготовлял он модели, делал соответствующие выводы. Так, пытаясь понять законы падения тел, записывал он в своей тетради: «Сделай завтра фигуры, падающие в воздухе, разной формы, из картона, которые будешь бросать с нашего мостика. Потом зарисуй фигуры и движения, которые описывает каждая из них при своем падении на разных частях своего пути». (На 5—8-й стр. цветных вкладок воспроизведены некоторые рисунки Леонардо да Винчи.)

С помощью специально сконструированной модели пытался Леонардо выявить роль хвоста птицы во время ее полета: «Пусть будет подвешено здесь тело наподобие птицы, у которого хвост поворачивается с разным наклоном. При помощи такого тела ты можешь дать общие правила для различных поворотов птиц в случае движений, совершаемых посредством изгибания их хвоста».

В трудах Леонардо находим немало мыслей и об аналогии движения тел в воздухе и воде:

«Напиши о плавании под водой и получишь летание птицы по воздуху». «Плавание в воде учит людей тому, как поступают птицы в воздухе». «Ту же роль выполняет птица крыльями и хвостом в воздухе, какую пловец руками и ногами в воде». «Для того, чтобы дать истинную науку о движении птиц в воздухе, необходимо дать сначала науку о ветрах; ее доказательства будут основаны на исследовании движений воды. Наука эта, в своей сути чувственная, образует лестницу, ведущую к познанию того, что летает в воздухе и ветре».

Опыты с многочисленными моделями летательных аппаратов в гидроканалах, дымовых трубах, визуальные и весовые испытания в аэродинамических трубах больших и малых скоростей, разных геометрических форм и размеров дали возможность определить для реальных летательных аппаратов наиболее рациональные аэродинамические формы, найти необходимые для инженерных расчетов аэроди-

намические коэффициенты, получить важные для понимания физики происходящих явлений во время полета спектры обтекания. В наши дни моделирование, которое широко использовал в своей практике и Леонардо, применяется в самых различных областях техники, в том числе в самолетостроении и ракетостроении.

VII

Можно с полным основанием утверждать, что в основе современной механики полета лежит планомерное и длительное изучение полета птиц. Ученые, занимавшиеся проблемой летания, тщательно изучали механику птичьего полета. Сошлемся для примера на работы Джиованни Борелли, Роберта Гука, Джорджа Кейли, на книги Муйара «Царство воздуха», Отто Лилиенталя «Полет птиц как основа летания», С. К. Джевецкого «Теоретическое решение вопроса о парении птиц», Н. Е. Жуковского «О парении птиц» и другие. Стоит вспомнить и интересные исследования, которые проводил известный физиолог Марей, получивший на основе большого количества проведенных им экспериментов интересные соотношения между размерами, весом и мощностью птиц.

Но много раньше изучением полета птиц занимался Леонардо да Винчи.

Почему птица держится в воздухе? Почему маленькие птицы не летают на большую высоту, а большие не любят летать низко? Необходим или нет изгиб на концах крыльев? Почему птица падает по той или иной линии? Каким образом птица взлетает, находясь на ровной земле? Сколько существует способов, позволяющих птице превращать свое прямолинейное движение в криволинейное? Почему птица совершает круговое движение, изгибая свой хвост? Как балансирует птица при перемене силы и скорости одного и того же ветра?

Эти и многие другие вопросы, связанные с полетом птиц, ставил перед собой Леонардо и пытался дать правильные ответы.

Найти принципы, которые можно положить потом в основу полета реального крылатого аппарата тяжелее воздуха, было заветной целью Леонардо. В небе Флоренции, Милана и Рима он не уставал наблюдать за полетом ястребов, коршунов, многочисленных представителей богатого мира пернатых. А потом на страницах его записных книжек птицы многократно повторяли свой полет. И рядом с ними Леонардо рисовал крылатых людей, летающие кресла. Рассматривая эти рисунки, буквально физически ощущаешь силу мечты Леонардо о полетах человека!

Леонардо хотел подвести итог своим многолетним наблюдениям и написать специальный трактат. Его планы были им четко сформулированы: «Раздели трактат о птицах на 4 книги. Первая из них будет о летании птиц при помощи взмахов крыльями, вторая — о летании без взмахов крыльями при содействии ветра, третья — о летании вообще, т. е. птиц, летучих мышей, рыб, животных, насекомых, последняя — о движении инструментальном». И в другом месте: «Говоря о подобной материи, надобно тебе в первой книге определить природу сопротивления воздуха, во второй — анатомию птицы и ее перьев, в третьей — действие этих перьев при различных ее движениях, в четвертой — роль крыльев и хвоста в случае полета без взмахов крыльями при поддержке ветра».

VIII

В зависимости от своего назначения каждый тип самолета должен быть в состоянии выполнить заданный маневр. На ежегодных авиационных спортивных праздниках сотни тысяч зрителей восхищаются мастерством летчиков-спортсменов, выполняющих акробатический и высший пилотаж на самолетах. Виражи, горки, боевые развороты, петля Нестерова, пикирование, бочки, перевороты через крыло... Всем этим маневрам самолетов могут теперь «позавидовать» самые верткие птицы.

Летчикам, пилотирующим самолеты гражданской авиации, хорошо известно, как сложен в управлении самолет, у которого центр тяжести не находится в определенных, заданных пределах. Существует так называемый «диапазон центровок», ограничивающий предельно переднее и предельно заднее положение центра тяжести. Выход центра тяжести из диапазона центровок в первом случае приводит к плохой управляемости, во втором — ухудшает характеристики устойчивости самолета.

Леонардо придавал большое значение правильному выбору центра тяжести. Тщательно исследуя вопросы «центровки» птицы, Леонардо даже спроектировал специальный прибор для определения положения ее центра тяжести.

IX

В поисках рациональной конструкции крыльев Леонардо пересмотрел много различных вариантов. Какова наилучшая форма крыла и из какого материала лучше его сделать? Над этими вопросами думал он повседневно.

Крылья, крылья и крылья... Он рисует их, сначала копируя полет птиц... Не так скоро приходит решение, но все же оно найдено. Леонардо пишет: «Помни, что твоя птица должна подражать не иному чему, как летучей мыши, на том основании, что ее перепонки образуют арматуру или, вернее, связь между арматурами, т. е. главными частями крыльев. И если бы ты подражал крыльям пернатых, то знай, что у них более мощные кости и сухожилия, поскольку крылья их сквозные,

т. е. перья их друг с другом не соединены и сквозь них проходит воздух. А летучей мыши помогает перепонка, которая соединяет целое и которая не сквозная».

Конструктор самолетов при взгляде на чертеж крыла, сделанный Леонардо, найдет здесь те же силовые элементы, которые присущи конструкции современного крыла. Здесь есть, по сути дела, лонжероны, нервюры и обшивка. Только вместо дюраля, стали и титана в конструкции Леонардо предусмотрены другие материалы: сосновые брусья, бумазея и прокрахмаленная тафта.

X

Известно, что после долгих поисков Леонардо разработал все же конструкцию летательного аппарата — орнитоптера. Об этом, кстати, подробно рассказал Лука Бельтрами в лекции на Флорентийских чтениях весной 1906 года в «Обществе Леонардо да Винчи». В «Атлантическом кодексе» сохранились листки с набросками общего вида двигательного механизма и конструкции одного из крыльев. Самым сложным был, конечно, вопрос о двигателе. Леонардо долго и внимательно изучал возможности мускульной силы человека и пришел к выводу: одной ее недостаточно для осуществления полета. На орнитоптере он предусмотрел установку пружины — дополнительного двигателя. С помощью специальных блоков можно было осуществить натяжение пружины и аккумулировать механическую энергию, нужную летчику.

Много вариантов было у Леонардо по системе управления, по расположению в летательном аппарате человека. Сначала он предполагал разместить его в горизонтальном положении, потом свое решение пересмотрел. Он писал:

«Я решил, что стоять на ногах лучше, чем лежать плашмя, ибо прибор никогда не может перевернуться вверх ногами, а вместе с тем этого требует привычка, создавшаяся в результате длительного упражнения. Подъем и опускание при движении (крыльев) будут производиться опусканием и подниманием обеих ног, это дает большую силу, а руки остаются свободными. Если же тебе пришлось бы лежать плашмя, то ноги, в берцовых суставах, сильно уставали бы, держась в таком положении».

XI

Работая над созданием орнитоптера, Леонардо впервые приходит к идее создания геликоптера. Свой эскиз он поясняет следующим текстом: «Наружный край винта должен быть из проволоки толщиной с веревку и от окружности до середины должно быть восемь локтей.

Я говорю, что когда этот прибор, сделанный винтом, сделан хорошо, т. е. из полотна, поры которого прокрахмалены, и быстро приводится во вращение,— что названный винт ввинчивается в воздух и поднимается вверх. Примером может тебе служить широкая и тонкая линейка, которую стремительно бросают в воздух; ты увидишь тогда, что обрез этой доски направляет движение твоей руки.

Арматура вышеназванного полотна должна быть изготовлена из длинных и толстых трубок. Можно сделать маленькую модель из бумаги, ось которой — из тонкой железной пластинки и закручивается с силой; будучи опущена, она приводит во вращение винт».

Современные вертолеты — это сложнейшие летательные аппараты, способные взлетать и садиться вертикально, висеть неподвижно в воздухе, осуществлять дальние перелеты. Леонардо, описывая устройство аппарата подобного типа, не мог, конечно, предвидеть, что через века они прочно войдут в повседневную жизнь людей.

Многочисленные опыты и наблюдения, связанные с желанием осуществить полет, привели Леонардо к еще одному важному изобретению.

«Если у человека есть шатер из прокрахмаленного полотна, шириною в 12 локтей и вышиною в 12, он сможет бросаться с любой большой высоты без опасности для себя». Так писал Леонардо, рисуя тут же маленького человечка с шатром в руках.

Прошли столетия... Идея о создании средства, позволяющего благополучно вернуться на Землю человеку, поднявшемуся в воздух, не переставала занимать умы изобретателей. Таким средством и явился парашют, над разработкой которого трудились, в частности, многие воздухоплаватели. Наиболее удачное решение дал наш соотечественник Г. Е. Котельников, предложивший в 1911 году конструкцию ранцевого переносного парашюта, а в 1912 году выдвинувший идею использования парашюта для уменьшения посадочной дистанции тяжелых самолетов.

Яркими цветными куполами раскрашивается небо над головами людей в дни спортивных авиационных праздников. Парашют надежно закреплен за спиной летчика-испытателя новых самолетов. Парашют помогает космонавту вернуться из глубин пространства на родную Землю. Не об этом ли мечтал когда-то Леонардо да Винчи, рисуя своего маленького человечка с полотняным шатром?!

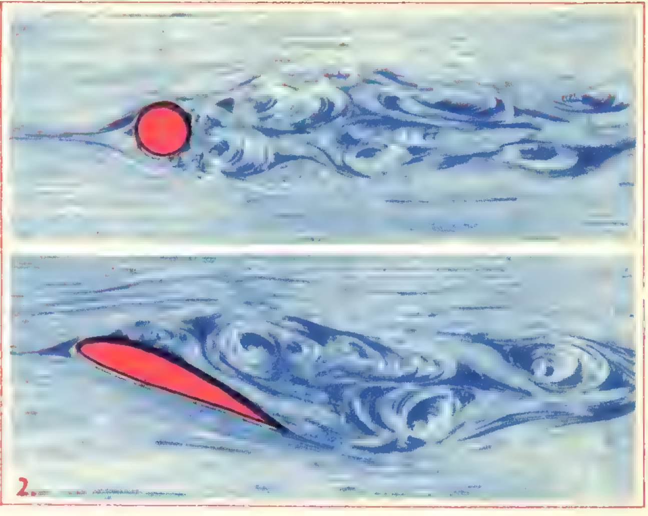
XII

В окрестностях Флоренции есть гора Монте Чечери — гора Лебедя. С нее хотел Леонардо совершить первый в истории полет на своем летательном аппарате — «большой птице».

Дважды повторил он в «Кодексе о полете птиц» мысль о своей самой заветной мечте. И в память об этом благодарные потомки высекли на камне у подножия этой горы его слова:

«Большая птица начнет первый полет со спины своего исполинского Лебедя, наполняя вселенную изумлением, наполняя молвой о себе все писания,— вечной славой гнезду, где она родилась».

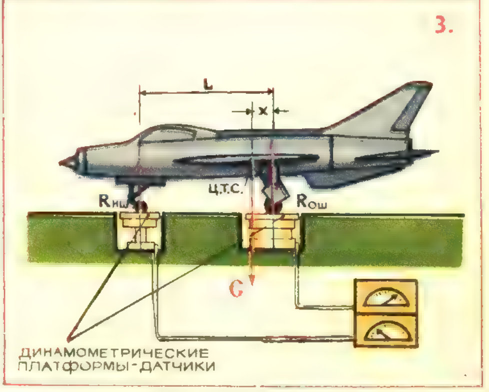




1. Рисунок Леонардо, который он сделал в поисках оптимальной формы для судов. Тут же запись: «Эти три судна одинаковой ширины, длины и глубины, будучи движимы равными силами, произведут разные скорости движения; ибо судно, поворачивающее более широкую свою часть вперед, более быстро и по форме подобно птицам и рыбам-долгоперам...».

2. Схематическая картина обтекания в визуальном потоке двух разных по форме тел: шара и профиля крыла современного самолета. Подобные картины наглядно показывают, как влияет форма и ориентировка тела (по отношению к набегающему потоку) на место отрыва струй и вихреобразование.





1. Прибор Леонардо для определения центра тяжести птицы.

2. Изучая перемещение птиц в вертикальной плоскости при полете без ветра, Леонардо записал: «Когда птица опускается, тогда центр ее тяжести находится вне центра ее сопротивления; так, если центр тяжести — на линии *ab*, то центр сопротивления — на линии *cd*. И если птица хочет подняться, тогда центр ее тяжести остается позади центра ее сопротивления; так, если в *fg* — центр тяжести, то в *eh* — центр сопротивления».

3. Аппаратура для взвешивания современного самолета — это сложное техническое сооружение, которое позволяет с высокой степенью точности определять положение центра тяжести и вес самолета, достигающий 200 и более тонн.

Весы, как правило, состоят из трех динамометрических платформ-датчиков (на которые самолет устанавливается своими шасси), аппаратуры, преобразующей сигналы от датчиков, и индикаторов.

Вес самолета G при взвешивании определяется из соотношения: $G = R_{нш} + R_{ош}$, где $R_{нш}$ — реакция веса на носовом шасси, $R_{ош}$ — реакция веса на основном шасси.

Положение центра тяжести самолета (относительно основного шасси) определяется по формуле:

$$x = \frac{R_{нш}}{G} L,$$

где x — расстояние между направлением линии действия силы и центром тяжести самолета, L — база шасси.



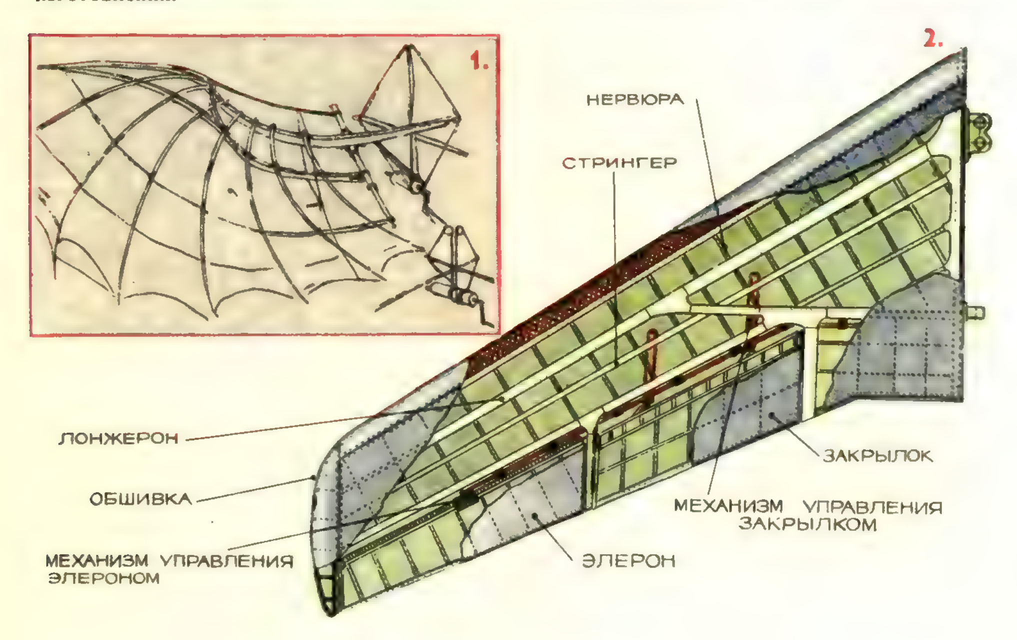


1. Леонардо рисовал много эскизов, связанных с маневром птиц в воздухе. «Птица, которая со взмахами крыльев летит по кривой линии, ударяет более часто и с бо́льшим размахом крыло, находящееся на выпуклой стороне такого пути, нежели то, которое находится на стороне вогнутой». Текстами подобного рода сопровождал Леонардо замысловатые спирали птичьего маневра, групповой и единичный полет птиц.

2. Один из маневров современного самолета.

1. После долгих поисков Леонардо останавливается на схеме крыла, изображенной на рисунке. Конструктор самолетов при взгляде на чертеж, сделанный Леонардо, найдет здесь те же силовые элементы, которые присущи конструкции современного крыла.

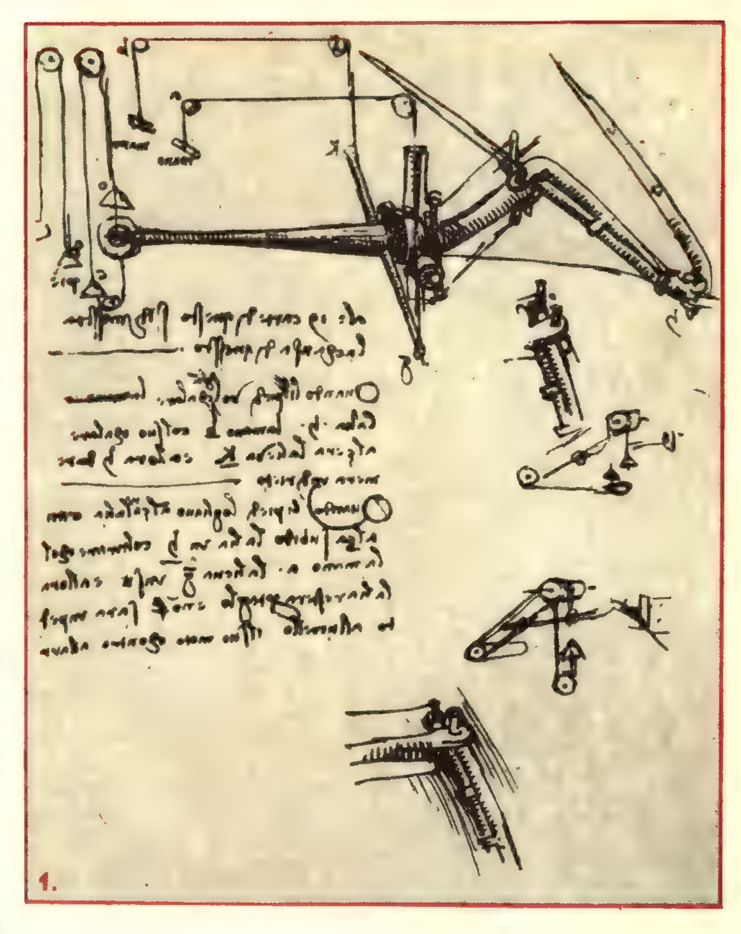
2. Схематическое изображение одной из конструкций крыла современного скоростного самолета. Аэродинамика больших скоростей потребовала от конструктора создания стреловидного (в плане) крыла с небольшой относительной толщиной поперечного сечения (отношение максимальной толщины профиля к его длине). Это привело к рождению качественно новых схем, применению новых материалов и новой технологии изготовления.



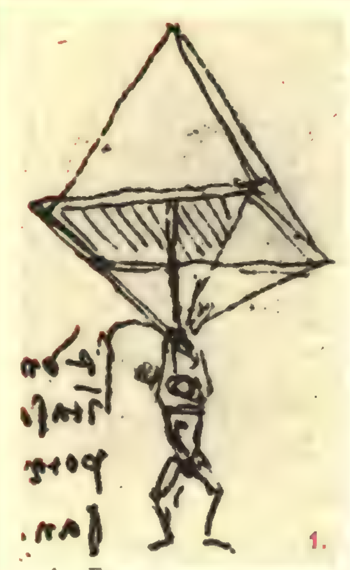
1. Система управления аэроплана с помощью рук и ног, изображенная в одной из работ Леонардо (с помощью такой системы менялось лишь положение крыла относительно корпуса аппарата). Принцип отклонения управляющих органов остался таким же в конструкции современных самолетов.

2. Схематическое изображение системы управления современным скоростным самолетом, у которого хвостовое оперение расположено за крылом. Аэродинамические силы, действующие в полете на отклоненные от среднего положения управляющие поверхности (руль направления, руль высоты и элероны), создают моменты относительно центра тяжести самолета, которые и изменяют его положение в пространстве.

Ввиду больших аэродинамических нагрузок, действующих на скоростной самолет в полете, усилий летчика не хватает для отклонения управляющих поверхностей. Поэтому приходится в систему управления включать специальные гидравлические усилители и целый ряд дополнительных устройств, позволяющих летчику нормально пилотировать самолет.

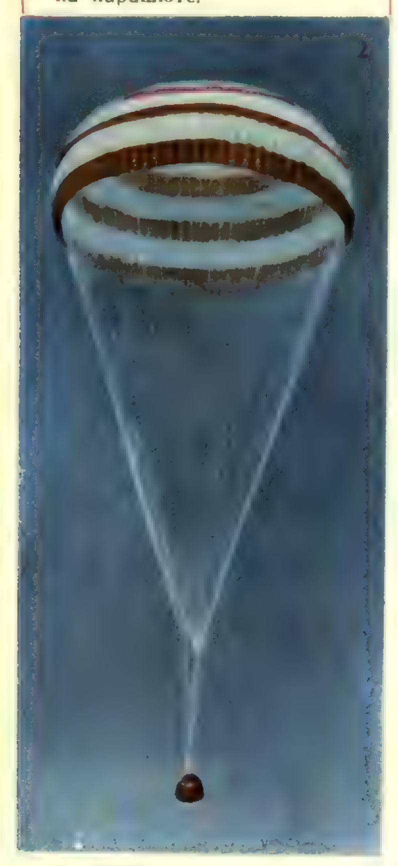






1. «Если у человека есть шатер... он сможет бросаться с любой большой высоты без опасности для себя». Так писал Леонардо.

2. Спускаемый аппарат с летчиком-космонавтом Георгием Береговым опускается на парашюте.





1. Эскиз такого летательного аппарата Леонардо сопроводил, в частности, текстом: «...Я говорю, что когда этот прибор, сделанный винтом, сделан хорошо... и быстро приводится во вращение — ...винт ввинчивается в воздух и поднимается вверх».

2. Один из наиболее мощных современных вертолетов — МИ-6 (конструкция Героя Социалистического Труда М. Л. Миля).



муку от отрубей при помощи сита: мелкая мука проскакивает через отверстия, крупные отруби остаются на поверхности. Сходным приемом воспользовались и ученые, взяв только вместо обычного кухонного сита так называемое молекулярное сито, имеющее очень маленькие поры, соизмеримые с размерами молекул. Молекулы свободного репрессора легко проскальзывали через эти поры, а намного более крупные и громоздкие частицы — комплексы репрессор — ДНК — застревали на них. Именно благодаря этому простому приему удалось разделить комплексы от свободных молекул и доказать неуемное сродство репрессора к ДНК.

Относительно более скромны пока наши знания о втором репрессоре, выделенном из клетки,— репрессоре лямбда фага. Кстати сказать, он и получен был не в столь чистом виде, как лак-репрессор. Известно, что это белок с молекулярным весом около 30 000. По всей видимости, простой белок, не имеющий в своем составе субъединиц. Он несет на себе отрицательные заряды (так называемый кислый белок, богатый карбоксильными группами). Вот, пожалуй, пока и все.

ГОРИЗОНТЫ РЕПРЕССОЛОГИИ

Великий русский физиолог И. П. Павлов высказал как-то глубокую мысль о том, что любая наука развивается скачками, следующими за методическими «прорывами». К счастью, методика выделения и очистки репрессоров в шкале превеликих трудностей молекулярной биологии оказалась относительно «простой». Можно ожидать поэтому, что в самое ближайшее время число работ, посвященных репрессорам, будет возрастать лавинообразно, в геометрической прогрессии или даже еще быстрее. Будут детально изучены «старые» и выделены новые. Будут расшифрованы их первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры. Их физические и химические свойства. Будет установлено, с помощью каких сил и как свершается безошибочное и неистовое соединение репрессора с субстратом и ДНК. Станет ясным, что делает репрессор с ДНК. Обе головки и тело репрессора окажутся общипанными буквально по волоску. Ученые узнают и то, как происходит периодическое «сдирание» репрессора с ДНК, которое совершенно необходимо для полноценного функционирования обратных связей внешняя среда — клетка, согласно схеме Жакоба и Моно. Есть ли в клетке специальный фермент, снимающий, отдирающий репрессор? Или же ДНК, наподобие собаки, периодически встряхивается, сбрасывая с себя груз старых репрессоров? Или же, наконец, сам репрессор просто «стареет» на ДНК. Иными словами, изменяет свою структуру и свойства со временем, а затем самопроизвольно от нее отваливается? Все это пока вопросы будущего.

Возможно, что когда-нибудь мы будем свидетелями зарождения новой отрасли молекулярной биологии — репрессологии. Сказанное выше не оставляет сомнения в том, что теоретическое значение эффектов репрессии в понимании механизмов и физико-химических основ процессов жизнедеятельности, и прежде всего процессов авторегуляции, поистине трудно переоценить. Тем не менее Гёте был бесконечно прав, когда говорил, что истина — только та истина, которая для людей.

Могут ли люди ожидать практической пользы от репрессологии?

Достаточно близорукие глаза современника очень часто просто не в состоянии видеть ту огромную практическую пользу, которую не может не нести людям каждое по-настоящему крупное теоретическое завоевание. Достаточно, например, вспомнить в этой связи патриарха ядерной энергетики Э. Резерфорда, который даже на закате своей жизни, в преддверии второй мировой войны, отрицал возможность практического применения работ в области ядерной физики. Видел бы Резерфорд, как развитие науки уже в ближайшее десятилетие самым безжалостным образом опрокинуло его прогнозы!

Но вернемся к репрессологии и попробуем все-таки как-то пофантазировать о ее практических перспективах в столь иллюзорно обозримом будущем.

Прежде всего с помощью репрессоров и эффектов репрессии можно планомерно и сознательно управлять активностью ДНК, этого штаба клетки. Горизонты репрессологии в этом отношении достаточно широки. Укажем в этой связи лишь на некоторые ее перспективы.

Адаптация клетки к новым внешним условиям, например, питанию, может быть безболезненно облегчена снятием репрессии с тех генов ДНК, которые заведуют биосинтезом нужных ферментов в новых необычных условиях. Жизнь окажется подготовленной, встретит во всеоружии и победит эти обычно неблагоприятные условия. Можно будет даже заставить клетку в изобилии синтезировать нужные человеку белки и, наоборот, не создавать ненужные, вредные. Можно будет репрессировать, подавлять те гены (структурные цистроны), деятельность которых приводит к патологическим, болезненным результатам. Будет возможно эффективно лечить различные молекулярные заболевания в их, так сказать, зародыше, первооснове и превращать рецессивные (неработающие) гены в доминантные (работающие) и наоборот. Можно будет, вероятно, активно вмешиваться в процессы морфогенеза и эмбриогенеза, планомерно формировать нужные свойства и качества микроорганизмов, растений, животных. Следует, правда, оговориться, что пока у животных четко не доказано существования механизмов, укладывающихся в схему Жакоба и Моно. Возможно, что это является лишь результатом неполноты наших знаний на сегодняшний день.

ОСТРОВ РОБИНЗОНА КРУЗО

Ф. и А. ПАТЕЛЛАНИ.

Маленький двухмоторный самолет кружит вокруг главного горного пика острова.

Пилот ищет посадочную полосу.



Тобаго — место действия романа Дефо, и Хуан-Фернандес — место заточения Александра Селькирка.

Посадочная полоса? Нас предупредили, что это только одно название. В действительности существует площадка, где потоки лавы, совершив многокилометровые пробеги и утратив свою силу, оставили горизонтальную поверхность почти нетронутой.

С высоты тысячи метров острова Хуан-Фернандес ничем не отличаются от других островов Тихого океана. Здесь господствуют фиолетово-черные и зеленые цвета. В первые их окрасил базальт, который некогда, на заре творения, вырвался из глубин океана. Зеленые они благодаря растительности, которая в субтропическом климате сумела прижиться на этой суровой почве. Но зеленый цвет менее интенсивен, менее уверен в себе, чем на Гавайях, на Маркизских островах или на островах Товарищества; мы находимся на 34° южнее экватора, и растительность здесь уже не отличается пышностью тропиков.

Наш самолет летит на архипелаг Хуан-Фернандес, чтобы забрать 1 500 килограммов лангустов и отвезти их на продажу в Сант-Яго, а может быть, в Вальпараисо или по другую сторону Кордильер—в Буэнос-Айрес и Монтевидео.

Маленький самолет — ловец лангустов — является практически единственным связующим звеном между латиноамериканским континентом и островами Мас-а-Тьерра и Мас-Афуэра: суда избегают труднодоступных берегов и причаливают здесь крайне редко. «Снижаемся!» — кричит пилот.

Острова архипелага Хуан-Фернандес кажутся окруженными естественными укреплениями, делающими подступ к ним невозможным.

Несколько скачков, энергичное торможение — мы на Мас-а-Тьерра. Ни один остров не заслуживает больше, чем этот, права называться островом приключений: ведь это именно с ним связаны захватывающие, невероятные приключения Робинзона Крузо.

Два с половиной века прошло со дня выхода этой книги. Вот полное ее название: «Жизнь и удивительные приключения Робинзона Крузо, моряка из Йорка, прожившего двадцать восемь лет в полном одиночестве на необитаемом острове у берегов Америки, близ устьев реки Ориноко, куда он был выброшен кораблекрушением, во время которого весь экипаж корабля, кроме него, погиб, с изложением его неожиданного освобождения пиратами, написанное им самим».

Время сократило заглавие книги, и теперь оно звучит просто: «Приключения Робинзона Крузо».

Человек, послуживший прототипом героя романа, прожил на необитаемом острове не 28, а немногим более 4 лет. Остров, на котором он провел эти годы, был расположен не в устье реки Ориноко, то есть в Карибском море, а на другой стороне южноамериканского континента, в архипелаге Хуан-Фернандес. Это был Александр Селькирк, с историей которого Дефо познакомился по рассказу мореплавателя Вудса Роджерса.

Селькирк повздорил во время плавания с командой корабля и, поскольку капитан рассудил спор не в его пользу, потребовал, чтобы его высадили на необитаемый в ту пору остров Мас-а-Тьерра, мимо которого судно в этот момент проходило.

Он был оставлен на берегу с оружием, запасом продовольствия и для компании с обезьянкой, взятой на борт в последнем порту.

Селькирк жил на острове в полном одиночестве в течение пятидесяти двух месяцев, пока к его острову не причалил корабль (по-видимому, по просьбе оставившего его здесь капитана, которого одолели угрызения совести). Корабль доставил матроса в Англию. Спустя четыре года после первого издания книги Дефо Селькирк в возрасте 45 лет умер.

В настоящее время на островах Мас-а-Тьерра и Мас-Афуэра живет немногим более 400 человек. «На островах» говорится только для того, чтобы не забыть нескольких рыбаков, живущих в бухтах Мас-Афуэра. Фактически три четверти населения сосредоточено в единственной деревне на Мас-а-Тьерра.

Эта деревня расположена менее чем в километре от пещеры, которая, вероятно, послужила первым жилищем Робинзону-Селькирку.

По любопытному совпадению первые пришельцы, решившие прочно осесть на острове, избрали ту же бухту, что и первый его поселенец. Хотя, вообще-то говоря, этот выбор закономерен: здесь сравнительно легче причалить к острову, и именно эта его часть богаче растительностью.

За бухтой, в холмах, виден перевал, который назвали «наблюдательным пунктом Селькирка», и откуда открывается вид на другую сторону острова. С этого места Робинзон-Селькирк обозревал горизонт в надежде увидеть парус. Можно представить, как тяжело было туда добираться: единственный путь представляет собой застывший поток вулканического пепла, который во время дождя превращается в поток грязи.

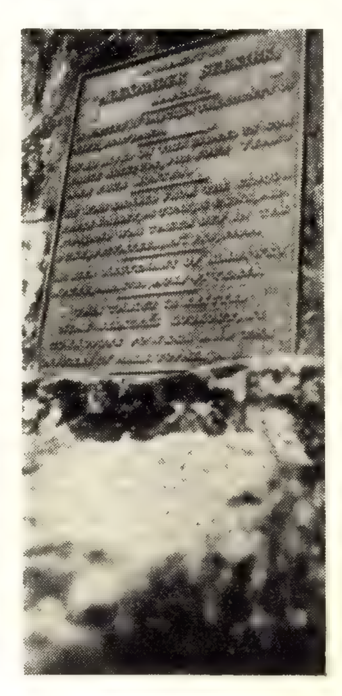
Дожди и время стерли следы ног Селькирка. То здесь, то там на берегу встречаются какие-то обломки дерева, наводящие на мысль о развалинах хижины или о кораблекрушениях. Но это всего-навсего мусор, который океан годами носит по волнам, пока не выбросит на какой-нибудь заброшенный берег.

Остров начал заселяться примерно спустя два столетия после добровольного заточения Селькирка. Жители островов знают только, что здесь давным-давно жил моряк, история которого рассказана в книгах, но книг этих большинство из них не читало по той простой причине, что они неграмотны.

На острове Тобаго, находящемся отсюда в 5 тысячах километров, куда волею фантазии Дефо был переселен Робинзон, есть отели и рестораны «У настоящего Робинзона», существуют кулинарные рецепты изысканных блюд «а-ля Крузо», аэродром, обеспечивающий ежедневно четыре рейса, которыми прибывают сюда богатые туристы из США или Венесуэлы.

Ничего этого нет на Мас-а-Тьерра. О добровольном изгнаннике напоминает здесь лишь установленная в 1863 году экипажем одного корабля мемориальная доска «в память об Александре Селькирке, прожившем на этом острове в полном одиночестве четыре года и четыре месяца».

Сокращенный перевод с французского Н. НИКОЛАЕВОЙ.



Мемориальная доска, установленная в память об Александре Селькирке.

108

Sg

СЕРГЕНИЙ

НОВЫЙ ТРАНСУРАН НАЙДЕН В ПРИРОДЕ

АНДРЕЙ НИКИТИН.

НАЧНЕМ С ИСТОРИИ

Как известно, химические элементы, более тяжелые, чем уран (трансурановые или заурановые элементы), нестабильны, они сильно радиоактивны и в природе, если не считать мизерных количеств, обнаруженных в одном-двух случаях, не встречаются. Нептуний, плутоний, америций, кюрий, эйнштейний, менделеевий, курчатовий и другие химические элементы, вписанные в периодическую систему Менделеева за последние тридцать лет, найдены не химическим путем, а получены искусственно, в лабораториях посредством ядерных реакций. Открытие новых элементов перешло в руки физиков.

В природе в виде ничтожно малых примесей к урану были обнаружены самые близкие к этому элементу, а следовательно, самые долгоживущие трансураны — нептуний и плутоний: один атом нептуния на пятьсот пятьдесят миллиардов атомов урана или один атом плутония на сто миллиардов атомов урана.

Любопытно, что эти два элемента были найдены в руде уже после того, как их получили искусственным путем.

Продолжительность существования атомного ядра, как известно, уменьшается с увеличением его заряда и массы. У далеких трансуранов время полураспада исчисляется днями, минутами и даже долями секунд.

Вопрос о существовании в природе далеких трансуранов даже не вставал. Однако наука, двигаясь вперед, порой опровергает положения, казавшиеся незыблемыми, а иногда находит исключение из общего правила. Так произошло и с вопросом о далеких трансуранах. Началось с гипотезы. Несколько лет назад физики-теоретики выдвинули предположение, что в определенных участках периодической системы существует особо плотная «упаковка» частиц, создающая своеобразную «подоболочку», которая сообщает ядру атома большую устойчивость. Это означает, что ядра таких атомов обладают значительно большим сроком жизни, чем это можно было предположить, и, стало быть, могли сохраниться до наших дней в природе, правда, в очень малых количествах. Основываясь на этой теории, сейчас в Дубне ведутся поиски 114-го элемента, а в США — 110-го и 111-го. Большая удача выпала на долю английского физика П. Фаулера. Изучая космические лучи, он обнаружил на фотоэмульсиях след сверхтяжелой частицы, которая, как он предполагает, является ядром 107-го элемента. Это прозвучало сенсацией.

Справедливости ради следует отметить, что Фаулер в этом открытии не был первым. Еще в 20-х годах нашего века ирландский ученый Дж. Джолли, исследуя минералы, обнаружил в слюде из шведского месторождения Иттерби загадочный «плеохроический дворик». Этим термином называют различно окрашенные кольца в слюде, которые образуются вокруг микровключений радиоактивных минералов. Его можно назвать природной спектрограммой. Каждое такое кольцо возникает в результате пробега альфа-частицы определенной энергии. Зная радиус кольца, или, что то же самое, длину пробега частицы, достаточно легко определить ее энергию, а следовательно, и источник радиоактивного излучения. Однако источник «плеохроического дворика» Джолли до сих пор остается загадкой для науки: ни один из известных радиоактивных изотопов не соответствует энергии этих альфа-частиц.

Открытие Дж. Джолли осталось той загадкой, которая не может не тревожить воображения. И, может быть, именно она через сорок с лишним лет позволила доктору физико-математических наук Виктору Викторовичу Чердынцеву выступить с сообщением об открытии нового трансуранового элемента в природе, претендующего на 108-ю клетку периодической системы.

УЧЕНИК ВЕРНАДСКОГО

В семь часов утра зимой в Ленинграде еще темно. В редких окнах на набережной Невы горит свет, и молодой человек, поднимавшийся по лестнице академического дома, долго колебался, прежде чем позвонить у двери с медной табличкой «В. И. Вернадский». Вечером накануне ему сказали, что директор института ждет его ровно в семь утра. Таков обычай академика. Каждого нового сотрудника он приглашает для знакомства именно в это время...

Разговор был оживленный и долгий. Вернадский расспрашивал Виктора Чердынцева

о его интересах, о книгах, которые тот читал, рекомендовал некоторых авторов и, только прощаясь, как бы невзначай сказал, что молодому лаборанту предстоит исследовать состав газа в минералах, и протянул список литературы. С этими статьями на нескольких европейских языках надо было ознакомиться до конца недели и сообщить Вернадскому свои соображения. Так началась работа в Радиевом институте — у В. И. Вернадского и у А. П. Виноградова.

В те годы геохимия практически еще только начиналась. Теоретически В. И. Вернадский уже сформулировал тот необъятный круг идей, на основе которых сейчас созданы десятки институтов и лабораторий. Идеями был насыщен воздух в лаборатории. Исследование радиоактивности минералов. Распространенность элементов в космосе. История атомных ядер в природе. Составление радиоактивной карты страны. В этих работах и спорах формировались будущие ученые. И, главное, еще близка была «эпоха великих открытий» в химии, а в физике она еще только начиналась. В те годы еще с достаточным напряжением велся поиск новых элементов, каждое новое сообщение волновало и манило. Успех казался близким, и неудачи одного ученого не обескураживали других. Открыть, но где? Идти по пути химического анализа? Так пытался сделать Эллисон, объявивший об открытии алабамия и виргиния, которые поспешили внести в периодическую систему, чтобы потом изъять. В 1935 году Коблич как будто нашел трансуран богемий, но и он оказался лишь химическим соединением. Похоже было, что в Австрии Шинтельмейстер нашел элемент, оставивший «кольца Джолли», но и эти работы не нашли подтверждения...

Одно было ясно: новый элемент так легко в руки не дастся. Единственно возможный путь — разработать теоретическую сторону вопроса. Надо было выяснить, насколько реальны все эти поиски, которые начинали порой казаться столь же перспективными, как конструирование «вечного двигателя». И, вероятно, у В. В. Чердынцева сначала была даже не уверенность, что существует в природе этот неизвестный элемент, а лишь растущее любопытство к возможностям науки, неизменно приводящее к магическому «а что, если...».

Например, почему существует «островок устойчивости»? Притом только один. Расчеты показывали, что за висмутом кончается область стабильных ядер. Это понятно, но непонятно другое. С увеличением массы ядра скорость его распада сначала повышается, а потом резко падает. Возникает «островок».

Причину удалось выяснить: в области высоких атомных чисел ядерная среда все больше разбавляется нейтронами. А как поведут себя ядра за этим «островком»? Ведь если это закономерность, подобный же островок можно ожидать и в дальнейшем? Но для этого надо было сделать еще один шаг — выяснить общую закономерность распространения атомных ядер в космосе, решить вопрос об образовании атомных ядер.

Сейчас общая теория нуклеогенеза — происхождения атомных ядер — достаточно хорошо разработана. Ее выдвинули в 1956 году английские ученые Бенбридж, Фаулер и Хойл. По этой теории образование атомных ядер происходит при вспышках «сверхновых» звезд. Но за шестнадцать лет до выступления английских физиков это открытие было сделано В. В. Чердынцевым. Как это случилось? В те годы «сверхновые» только еще были открыты Бааде и Цвикки, и к этому открытию относились с недоверием. И все-таки именно они помогли Чердынцеву установить возможность существования далеких трансуранов.

Часть периодической системы элементов Д. И. Менделеева по современным представлениям.

Периоды	Ряды	Группы элементов I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			0
VI	8	55 Cs	56 Ba	57-71 La-Lu лантаниды	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	
	9	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At				86 Rn
VII	10	87 Fr	88 Ra	89-103 Ac-Lw актиниды	104 Ku	105	106	107 ? частица Фаулера	108 Sg сергений	109	110 эка-платина	
	11	111 эка-золото	112	113	114 эка-свинец	115	116	117				118

[сплошная рамка] — только что открытый элемент

[пунктирная рамка] — элементы, поиск которых ведется в природе

$U^{235} \xrightarrow{\alpha} Th^{231}(UY) \xrightarrow{\beta} Pa^{231} \rightarrow Ac^{227} \rightarrow AcX(Ra^{223}) \rightarrow Tn(Rn^{219}) \rightarrow \ldots Pb^{207}$

$U^{238} \xrightarrow{\alpha} UX_1(Th^{234}) \xrightarrow{\beta} UX_2(Pa^{234}) \rightarrow U^{234} \rightarrow Io(Th^{230}) \rightarrow Ra^{226} \rightarrow Rn^{222} \rightarrow \ldots Pb^{206}$

$$\frac{U^{235}}{U^{238}} = \frac{Ac^{227}}{Ra^{226}}$$

Урановые ряды радиоактивного распада и актиний-радиевое отношение.

Предшественником В. В. Чердынцева в решении вопроса происхождения атомных ядер был профессор Г. И. Покровский. В результате сложных расчетов Г. И. Покровский пришел к выводу, что все атомные ядра возникли в условиях термодинамического равновесия единой системы. Но для этого требовались такие колоссальные давления и температура, которых не было ни у одной из известных звезд. Если бы это было не так, нарушилось бы и равновесие изотопного состава вещества космоса. С другой стороны, этот процесс должен быть мгновенным — в противном случае первичный состав вещества не мог сохраниться до наших дней. Короче говоря, условиям нуклеогенеза отвечал лишь такой сильный взрыв, при котором атомные ядра переходят в состояние ничтожной плотности и энергии, а ядерные реакции практически невозможны.

Все это было очень хорошо, но выведенные Чердынцевым формулы расходились с экспериментальным материалом. И загвоздка была лишь в одном члене формулы: мешало увеличение кулоновской энергии тяжелых ядер, связанное с увеличением в ядре числа протонов. Это сила, разрывающая ядро. Не учитывать ее нельзя. А может быть, можно? Ведь возрастает не только число протонов. Гораздо быстрее растет число нейтронов. Они снимают кулоновский эффект и делают ядро стабильным. Но тогда возможен единственный вывод: атомные ядра возникают не при обычном, а при нейтронном взрыве! Эврика! И возможно все это лишь при вспышках «сверхновых»!

«Сверхновые» звезды — это громадные взрывы, переводящие все атомные ядра в нейтронное состояние. При взрыве такой среды равновесие действительно восстанавливается мгновенно — нейтроны беспрепятственно соединяются со всеми ядрами. И в этой ситуации может возникать бесчисленное количество элементов, лежащих в зауpановой области. Какие угодно ядра. Даже ядра-гиганты. И в их числе могут быть достаточно долгоживущие, чтобы их стоило искать в природе.

Эту работу В. В. Чердынцев опубликовал перед самой войной, за шестнадцать лет до зарубежных физиков. Для него она была главным ответом на вопрос. Теперь оставалось наметить пути поисков. А это было уже не так трудно, как казалось вначале.

СЕРИКА — ВЕЛИКИЙ ШЕЛКОВЫЙ ПУТЬ

По ущельям, через перевалы Памира тянутся тропы, проложенные людьми за века. Сверкают ледники, несутся в скалах холодные горные реки. И, вкрапленные в камень, блестят причудливые сочетания минералов, в чьих кристаллах прячутся атомы неизвестного еще трансурана...

Свои работы в Алма-Ате в конце войны В. В. Чердынцев начал с организации новых лабораторий. Здесь были продолжены опыты по изучению радиоактивности минералов, а параллельно и поиски нового элемента.

Первые работы удалось поставить еще перед войной. Какое место должен занимать новый элемент в системе? По каким признакам его искать? Вероятнее всего, это четный элемент. Еще в начале нашего века стало известно, что четные элементы больше распространены в природе, чем нечетные. Но какой? Ближайший четный за ураном —94-й. Уран считался тогда элементом VI группы. Следовательно, 94-й элемент может быть отнесен к VIII группе. Тогда его надо искать в глубинных породах, где находятся такие элементы VIII группы, как осмий, железо, никель и платина. Кроме этого, новый трансуран должен быть предком части уже известных радиоактивных элементов. Это еще больше упрощало задачу.

В природе существует только четыре ряда радиоактивного распада. Два из них начинаются с изотопов урана и проходят через актиний и радий. Количественное соотношение и того и другого в природе известно. Если новый трансуран окажется предком одного из этих двух изотопов, то в минерале, где он присутствует, это соотношение будет отклонено от нормального. Остается только найти этот «аномальный» минерал...

Первым из таких минералов оказался образец молибденита, который В. В. Чердынцев нашел в заброшенном руднике у ледника «Юбилейный». Поиски шли вслепую — проверялось множество всевозможных образцов. А в этом актиний-радиевое отношение резко отклонялось от нормы. И сразу же возник вопрос: почему? Потому ли, что здесь находился неизвестный трансуран, дающий при распаде уран-235, а затем актиний, или это вызвано другими причинами? Актиний мог накапливаться в минерале путем каких-то еще неизвестных законов его миграции. Первое предположение было наиболее заманчивым, второе — более простым и правдоподобным.

Во всяком случае, именно второе стало началом новой серии работ и открытий. Оказалось, что в разделении изотопов огромную роль играют атомы радиоактив-

ной «отдачи». При распаде оставшиеся ядра испытывают отдачу, как пушка при выстреле. После этого с ними могут происходить самые невероятные вещи. Атомы могут накапливаться, вымываться водами, мигрировать, менять свое соотношение с другими изотопами. Случайное открытие оказалось началом большого исследования, и теперь данные Чердынцева и его учеников широко применяются для определения возраста горных пород, в исследовании океана, четвертичных наносов и урановых месторождений. А поиски нового элемента? Они шли своим чередом, и почти одновременно, в середине 50-х годов, прозвучало три сигнала: внимание!

Однажды, исследуя препарат урана, выделенный из молибденита, В. В. Чердынцев заметил на спектрограмме четкую линию плутония-239. Плутоний в природе? Этого не должно было быть. На поверхности земли, в результате атомных испытаний, плутоний распылен сейчас в количестве нескольких тонн. Но объяснить его присутствие в минерале земных недр могло только одно: где-то рядом с плутонием находится его неизвестный предок. Этот трансуран дает при распаде плутоний, затем — уран-235, еще дальше — продукты актиниевого ряда. Следовательно, актиний-радиевая аномалия здесь не случайна.

Вторым сигналом были следы от осколков деления какого-то тяжелого ядра на пластинках, соприкасавшихся с «аномальными» минералами.

Перед самой войной советские физики К. А. Петржак и Г. Н. Флеров открыли самопроизвольный распад урана — спонтанное деление ядра. Может быть, это были тоже осколки урана? Но подсчет убеждал, что осколков этих было гораздо больше, чем допускала теория. Деление было связано не с ураном, а с каким-то другим неизвестным природным трансураном, тоже способным к самопроизвольному распаду.

Но самым интересным оказался третий сигнал. В препаратах урана, выделенных опять-таки из «аномальных» минералов, проявлялось избыточное альфа-излучение с энергией около 4,5 мегаэлектрон-вольта. Это хорошо было видно на спектрограммах, которые получили в лаборатории. В этой области альфа-спектра известна была лишь энергетическая линия урана-235. И здесь же присутствовал избыток энергии, не оправдываемый никакими расчетами. Было похоже, как если бы на смежных волнах работали два близких по мощности передатчика. Окончательное подтверждение этого открытия произошло в лаборатории ГЕОХИ АН СССР, где лучший знаток альфа-спектрометрии Ю. А. Сурков, исследовав препараты В. В. Чердынцева, получил точно такую же спектрограмму.

Это была не просто удача — это было открытие. Там, где когда-то проходил Великий шелковый путь, описанный Марко Поло, были найдены бесспорные свидетельства существования в природе неизвестного трансурана. Впереди было много работы, но главное уже свершилось. И расчеты и поиски — все оказалось верным. Правда, 94-ю клетку периодической системы уже занял плутоний и далеко вперед подвинулся синтез трансуранов. Но наука тем и интересна, что каждое новое открытие выдвигает новые проблемы. Во всяком случае, через двадцать пять лет после начала поисков Чердынцев мог считать, что вышел на правильный путь.

ИЗОТОП ИЗ БЕЗДНЫ

В конце 1960 года в двух комнатах первого этажа Геологического института АН СССР в Москве началось строительство новой лаборатории. Академик П. С. Шатский, который предложил В. В. Чердынцеву организовать и возглавить лабораторию абсолютного возраста, считал, что, помимо работ в области ядерной геохронологии, не менее интересными и перспективными могут оказаться исследования новых ядерных процессов, происходящих в земной коре. Лучшим подтверждением этому были работы самого Чердынцева о миграции изотопов. Естественно, предполагалось, что будут продолжены и работы с избыточной активностью «аномальных» минералов.

К этому времени накопилось достаточно много наблюдений. Так, было выяснено, что линия с энергией 4,65 мэв в альфа-спектре одинаково может присутствовать и в препаратах урана и в препаратах тория. Сами по себе торий и уран разделяются достаточно чисто. Примесью мог быть только какой-то неизвестный элемент, которому В. В. Чердынцев в память о своих работах в Алма-Ате дал условное название «сергений» — «происходящий из Казахстана».

Постепенно, шаг за шагом обнаруживались новые свойства сергения. Во-первых, установили, что это элемент с нечетным количеством протонов в ядре — только такие элементы обладают сложным и тонким спектром энергетических линий. Во-вторых, было окончательно выяснено, что «контур» энергетической линии сергения значительно отличается от линии урана-235 и энергия его больше. В-третьих, в отличие от урана, сергений не делится под воздействием тепловых нейтронов, что было проверено с согласия академика Г. Н. Флерова на установке в Дубне. Тогда же пришлось отказаться от мысли, что новый трансуран способен к самостоятельному делению. Те осколки деления, которые впервые были замечены в Алма-Ате, относились не к сергению, а к продуктам его распада. Однако насколько возможно было говорить тогда о сергении как новом трансуране?

Достаточно долгоживущим, чтобы сохраниться в природе, в те годы казался один из изотопов кюрия — кюрий-247. С такой возможностью приходилось считаться. Всесторонне кюрий изучал П. Филдс в США. Поэтому в основной работе, посвященной новому трансурану и опубликованной в 1963 году в первом номере журнала «Геохимия», В. В. Чердынцев и В. Ф. Михайлов выдвинули рабочую гипотезу, что найден изотоп кюрия. Однако вскоре Филдс сам

исправил свои измерения и показал, что кюрий-247 имеет период полураспада всего 16 миллионов лет, то есть никак не может находиться в природе.

Сергений был реабилитирован в глазах своих исследователей. Однако требовалось его не только оправдать, но и доказать существование его в земных недрах. А как искать элемент, химические свойства которого еще неизвестны? По-видимому, здесь следовало идти кружным путем. Актиний-радиевое отношение уже скомпрометировало себя при поисках, но оставался еще плутоний. Как выяснилось, плутоний всегда присутствует в минералах, содержащих сергений. Следовательно, его можно использовать в качестве своеобразного индикатора. Расчеты тридцатилетней давности и недавние работы подсказывали, что наверняка сергений надо искать в ультраосновных породах. Во-первых, вещество «верхней мантии», к которому сейчас относят эти породы, не может содержать плутония, если там нет какого-то его предка, до сих пор производящего плутоний в достаточных количествах. Во-вторых, образцы этих пород гарантируют чистоту препарата от «техногенного» плутония, который человек неосторожно разбросал по всей поверхности Земли за последние 25 лет «атомной эры».

Так что же—бурить сверхглубокие скважины, чтобы добраться до пород «верхней мантии»?

По счастью, сама природа позаботилась о нуждах ученых. Вулканы выносят на поверхность то, что пока находится на недосягаемой для человека глубине. Чердынцев решил отправиться в районы молодого вулканизма. Кавказ, Камчатка, Курильские острова, Карпаты, выходы глубинных гидротермальных вод — отовсюду собирались и изучались образцы. И почти везде в них присутствовали плутоний и сергений. Новый трансуран действительно находился не в земной коре, а в глубинных породах, причем обязательно в железистых минералах. Это как бы заново подтверждало теоретические предположения далеких юношеских лет. По своим свойствам сергений отличался от таких ведущих радиоактивных изотопов, как радий, уран и калий, которые, как известно, концентрируются в гранитных породах верхних слоев земной коры.

А попутно, занимаясь миграцией изотопов, удалось найти еще одно доказательство деятельности сергения в природе.

Природный свинец состоит из четырех изотопов. «Первозданный» из них только один — свинец-204. Остальные непрерывно накапливаются в результате радиоактивного распада. Соотношение изотопов радиогенного свинца, казалось бы, изменяется в зависимости от соотношения их предков — двух изотопов урана и тория. На самом же деле это не так. Количество радиогенного свинца-207 значительно больше, чем это допускают расчеты его предка — урана-235. Откуда мог появиться излишек? Его можно объяснить, только допустив, что часть урана-235 не первозданного, а вторичного происхождения, и предком его, а стало быть, и предком этого свинца является сергений. В течение первых двух миллиардов лет истории нашей планеты уран-235 поступал из вещества «верхней мантии» в гораздо большем количестве, чем другой изотоп — уран-238. Затем положение изменилось: сергений, родоначальник «побочного» урана-235, в значительной степени успел уже распасться. Это открытие позволило оценить и время полураспада сергения — около 400—500 миллионов лет.

Статьи и доклады В. В. Чердынцева вызвали большой интерес у геохимиков. Прошло немного времени, а техасский профессор Дж. Адамс, радиоспектрометрист Р. Черри и геолог К. Ричардсон подтвердили существование в природе изотопа, описанного В. В. Чердынцевым. В своей статье они ссылались на советского геохимика как на первооткрывателя.

Совершенно неожиданно появилось и другое подтверждение этого открытия. Один из ведущих ядерных геохимиков нашей страны, профессор Э. К. Герлинг, и его ученики обнаружили, что урановые минералы содержат избыточное количество аргона. После ряда опытов они пришли к выводу, что избыточный аргон — продукт неизвестного природного изотопа с периодом полураспада около 500 миллионов лет. Это должен быть очень тяжелый изотоп, гораздо тяжелее урана, который обладает способностью делиться и образует в качестве побочного продукта аргон. По-видимому, это был все тот же сергений.

Чем шире развертывались работы, тем больше объявлялось следов нового трансурана. Сергений поднимался из глубин Земли вместе с гидротермальными водами. Он присутствовал в газах фумарол, содержался в железистых конкрециях, поднятых со дна Тихого океана. Стало возможным определить его примерные запасы — около одной миллиардной доли процента земной коры, приблизительно в тысячу раз меньше, чем урана-235.

Но оставалось неясным главное: какими химическими свойствами обладает новый элемент? Какое место он должен занять в периодической системе? Когда-то В. В. Чердынцев надеялся, что новый трансуран займет 94-ю клетку, как аналог осмия. Потом, с синтезом трансуранов и открытием плутония, казалось, эти надежды рушатся. Но наука развивалась, актиниды, подобно лантанидам, редкоземельным элементам, уместились в III группе таблицы, и VIII группа оказалась опять вакантной. Но действительно ли сергений — «эка-осмий»? По счастью, существовал способ проверки.

Осмий обладает способностью, резко отличающей его не только от платины и радиоактивных элементов, но также и от всех тяжелых элементов. Он дает летучие окислы. Такое же качество должно быть и у аналога, элемента 108-го номера.

Чтобы проверить это предположение, минералы с новым трансураном кипятили в азотной кислоте, а пары собирали в колбе со щелочью. В результате получался почти чистый препарат сергения, не содержащий примеси других радиоактивных элементов.

Небольшие, но все же определимые количества сергения таким путем были выделены даже из железа Сихотэ-алиньского метеорита!

Итак, сергений блистательно выдержал экзамен. Круг замкнулся. То, что тридцать пять лет назад казалось юношеской мечтой, стало реальностью.

СЕРГЕНИЙ — 108-й ЭЛЕМЕНТ

Первое сообщение о природном трансуране — аналоге осмия и претенденте на 108-ю клетку периодической системы В. В. Чердынцев сделал в сентябре 1966 года на Международном симпозиуме в Дубне. Что сейчас известно об этом новом элементе?

Черновая схема распада сергения представлена на схеме.



Схема распада сергения.

В результате альфа-распада сергения образуется его продукт. Этот новый изотоп живет достаточно долго и способен к самопроизвольному делению. Если вспомнить открытие Э. К. Герлинга, можно предположить, что у продукта сергения преобладает асимметричное деление, при котором выделяется большое количество радиогенного аргона-40 и возникает плутоний-239. Возможно, однако, что не каждый атом сергения в своих метаморфозах проходит через плутоний. В некоторых препаратах первозданный изотоп обладает бо́льшей активностью, чем плутоний. Возникает вопрос: имеем ли мы дело с одним изотопом нового трансурана, открытого В. В. Чердынцевым, или его сергений имеет несколько изотопов? Тогда нет ничего невероятного, что один из изотопов сергения — потомок еще более далекого трансурана, сохранившегося в природе, который ищут сейчас ученые многих стран.

Сергений найден, выделен, но еще не до конца известны его свойства. Еще недостаточно ясно то «генеалогическое древо», которому он дает жизнь. Можно лишь утверждать, что некоторые альфа-излучатели продуктов его распада — это уже известные сейчас актиниды...

Открытие сергения — одно из самых романтических открытий нашего времени. Около тридцати пяти лет было потрачено на его поиски. В лабораториях исследовались минералы. Ученые спускались в глубокие штольни горных выработок, исследуя нейтронный поток, поднимались в стратосферу, заглядывали в жерла вулканов, рассматривали образцы дна Мирового океана. Эти работы привели ко множеству неожиданных открытий в истории атомов и земных пород. Была ли это просто удача? Да и существует ли она сама по себе? Мне кажется, удача похожа на камень при дороге: для одного — булыжник, для другого — ценный минерал. Это та романтика науки, когда человек чувствует, что где-то, на одной из множества дорог и тропинок, ждет его юношеская мечта. По незаметным для других приметам он выбирает свой путь. Его ведет даже не знание, а любопытство, свойство волшебное и незаменимое, поистине магическая способность допытываться до причин и закономерностей наблюдаемых явлений. Прирожденное любопытство в сочетании со способностью точно формулировать свои вопросы, обращаясь к природе...

Открытие В. В. Чердынцева дает пищу для размышлений. Последний это трансуран или первый? Последний из сохранившихся «первозданных» изотопов на Земле и в космосе, который попадает в руки исследователей, или первый, начинающий новый ряд открытий в бесконечности микровселенной? Ответ ждать недолго. Поисками трансуранов в природе сейчас захвачены многие ученые в лабораториях всех стран.

● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

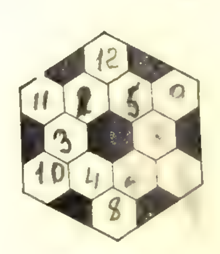
1

Разместите в ячейках цифры от 1 до 12 таким образом, чтобы в каждом из шести рядов (по четыре ячейки в ряду) сумма цифр была равна 26.



2

Те же цифры разместите так, чтобы сумма 26 получалась не только в шести рядах, но и в шести ячейках внешнего кольца, а во внутреннем кольце, также состоящем из шести ячеек, было бы 2 × 26 очков.



УПРАЖНЕНИЯ

Ю. ШАПОШНИКОВ,
старший тренер московского бассейна «Чайка».

У тех, кто регулярно занимается утренней и производственной гимнастикой, возникает естественная потребность в увеличении нагрузки на организм при выполнении физических упражнений. Прекрасным средством, позволяющим в широком диапазоне регулировать эту нагрузку, является гантельная гимнастика.

При систематических занятиях с гантелями увеличивается сила мышц, выносливость организма, совершенствуется координация движений, у тучных людей уменьшается жировая прослойка, а у худых прибавляется вес за счет увеличения мускулатуры. Однако ощутимые результаты от занятий возможны только при строгом соблюдении режима и при систематическом контроле за состоянием организма.

Утром перед началом занятий приготовьте гантели весом от 1,5 до 2 кг, коврик для упражнений лежа, спортивные трусы, губку и полотенце; хорошо проветрите комнату; сделайте небольшую разминку без гантелей и приступайте к занятиям.

Желательно упражнения выполнять перед зеркалом. В этом случае вы сможете лучше контролировать правильность выполнения движений.

После окончания каждого упражнения кладите гантели на коврик и делайте паузу в 20—40 секунд, во время которой, прохаживаясь по комнате, расслабляйте те мышцы, которые участвовали в упражнении.


1

1. Исходное положение — основная стойка, гантели в опущенных руках. На счет 1—2, поворачивая руки ладонями наружу, поднять их через стороны вверх, смотреть на кисти рук — вдох. На счет 3—4 — вернуться в исходное положение — выдох. Повторить 8—12 раз.


2

2. Исходное положение — основная стойка, гантели в опущенных руках, ладони обращены вперед. На счет 1—2 — согнуть руки в локтевых суставах до касания гантелями плеч — вдох. На счет 3—4,— разгибая руки, вернуться в исходное положение — выдох. Повторить 10—20 раз.


3

3. Исходное положение — стоя, ноги на ширине плеч, руки с гантелями к плечам. На счет 1 — поднять руки вверх — вдох. На счет 2 — опустить руки в исходное положение — выдох. Повторить 10—20 раз.


4

4. Исходное положение — стоя, ноги шире плеч, гантели в опущенных руках. На счет 1 — наклон туловища влево, левая рука скользит вдоль левой ноги вниз, правая рука, сгибаясь в локтевом суставе, поднимается вверх до касания кистью подмышки — выдох. На счет 2 — вернуться в исходное положение — вдох. На счет 3—4 — то же в другую сторону. Повторить 8—10 раз, в каждую сторону.

С ГАНТЕЛЯМИ

5. Исходное положение — стоя, ноги на ширине плеч, гантели в опущенных руках. На счет 1 — повернуть туловище до отказа влево с одновременным разведением рук в стороны ладонями вперед — вдох. На счет 2 — вернуться в исходное положение — выдох. На счет 3—4 — то же в другую сторону. Повторить 8—10 раз в каждую сторону.



6. Исходное положение — стоя, ноги на ширине плеч, руки с гантелями к плечам. На счет 1—2 — наклон вперед (спина прямая) — выдох. На счет 3—4 — вернуться в исходное положение — вдох. Повторить 8—10 раз.



7. Исходное положение — лежа на спине, руки с гантелями в стороны, ладони вверх. На счет 1—2 — поднять прямые руки вперед (вертикально к полу) — выдох. На счет 3—4 — опустить руки в исходное положение — вдох. Повторить 8—12 раз.



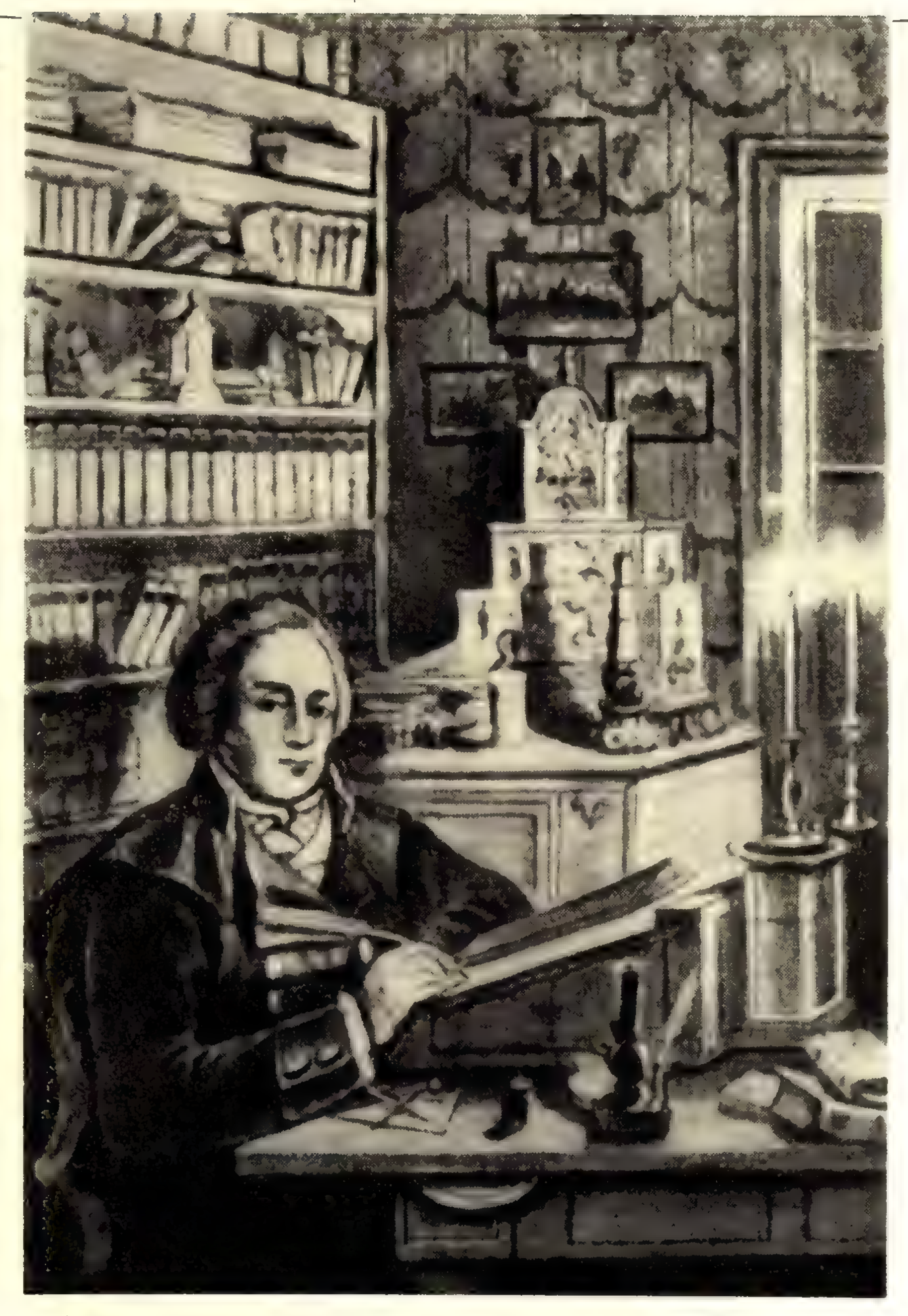
8. Исходное положение — сидя на полу, носками ног зацепиться за неподвижную опору, руки с гантелями к плечам. На счет 1—2, наклоняясь назад, лечь — вдох. На счет 3—4 — вернуться в исходное положение — выдох. Повторить 10—20 раз.



9. Исходное положение — основная стойка, гантели в опущенных руках. На счет 1 — присесть на носках с одновременным движением рук вперед — выдох. На счет 2 — вернуться в исходное положение — вдох. Повторить 10—20 раз.



Закончить упражнения ходьбой в течение 2—3 минут с глубоким дыханием, потряхивая расслабленными руками. Затем перейти к водным процедурам с последующим энергичным растиранием тела полотенцем.



Андрей Тимофеевич БОЛОТОВ в своем рабочем кабинете в Богородицке. Рисунок Павла Андреевича Болотова (1789—1790 гг.).

ПАМЯТНИК, ШУМЯЩИЙ ЛИСТВОЙ

Семен **НОВИКОВ.**

15 июня 1757 года русские солдаты увидели на прусской земле диковину — кудрявое растение, прятавшее свои плоды в земле. То был картофель.

Лишь один человек — капитан оценил тогда заокеанский плод по достоинству. Этого офицера вскоре из Пруссии перевели в Петербург. Там 24-летний флигель-адъютант участвует в пышных развлечениях придворной знати, обедает и ужинает у

первейших вельмож, где во главе стола нередко сидит сам царь.

В 1770 году появляется статья нашего офицера «Примечания о картофеле». Через десять лет — «О картофеле». Три года спустя — «Об употреблении картофеля».

В ту пору врачи считали картофель вредным для здоровья. Агрономы утверждали, что он истощает почву. Церковники, предавая анафеме, окрестили его «чертовым яблоком». Сказать о нем доброе слово, да еще в печати, было весьма рискованно.

И все-таки наш офицер неустанно и все с большей настойчивостью рекомендует соотечественникам новый плод. В 1787 году он публикует о картофеле сразу девять статей, в которых не только излагает собственный опыт выращивания диковины, но дает практические советы по употреблению картофеля.

Помнится, когда в годы Великой Отечественной войны сажали не целые клубни, а лишь верхушки, мы приняли такой прием за новинку. А «новинка»-то была с бородой длиной в 170 лет. Автор статей о картофеле установил, что побеги развиваются только из двух-трех глазков, остальные пропадают зря. Тогда он и попробовал разрезать клубни. Вышло!

Энтузиаст нового растения получал в тридцать раз больше клубней, чем сажал (по весу). Это в самые «худые» годы.

Россиянин не просто перенял приемы немцев, имевших к тому времени десятилетний опыт возделывания заокеанского плода, но и усовершенствовал его. В Германии сажали мелкий картофель. «Сему примеру следовал и я несколько лет, сажая сей картофель,— писал наш соотечественник.— Однако ныне подозреваю, что сей мелкий не таков хорош, как больший и резаный, и мнение свое осную на следующем обстоятельстве. Сии яблоки зарождаются не все в одно время, но одно после другого, и первые вырастают крупными, а последние остаются малы; следовательно сии натурально не так хорошо вызревают, как первые. А как всякое семя чем совершеннее и зрелее само собою, тем и лучший плод приносит, то кажется и о картофеле то же заключить можно».

О картофеле он писал так убедительно, что в конце концов добился широкого распространения «чертова яблока».

И как же не помянуть добром сегодня нашего капитана, коему мы обязаны своим вторым хлебом?

Тем более, что труды о картофеле—лишь малая толика его наследства, оставленного нам, его потомкам. Им опубликовано более четырехсот научных работ. Всего же этот человек, переживший восемь царствований — от императрицы Анны до императора Николая I,— написал 350 томов опубликованных и неопубликованных сочинений.

Речь идет об Андрее Тимофеевиче Болотове.

Итак, молодой столичный офицер. Веселая придворная жизнь. Блестящее будущее. Как же были изумлены высокопоставленные военные и чиновники, когда флигель-адъютант вдруг стал обивать пороги с просьбою об отставке «в свою деревушку на свое пропитание»! На просителя смотрели, как на блаженного. Но он твердо стоял на своем и в конце концов добился отставки.

Тотчас же по получении документа, не мешкая ни одного дня, Болотов покидает столицу и едет на лошадях под Тулу, в свою деревеньку Дворяниновку.

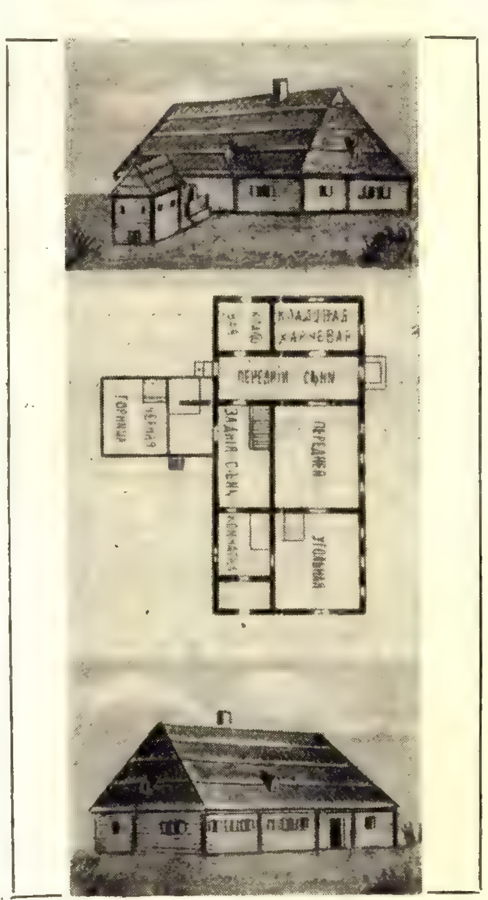
Что ждало его там — богатые родители? Роскошное, беззаботное житье?

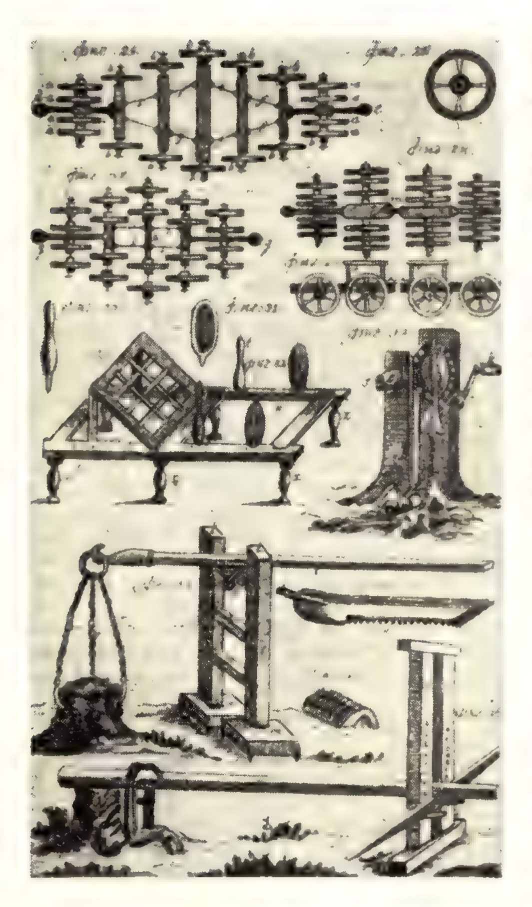
Деревенька состояла всего-то из трех дворов. Вокруг были рассыпаны обнищавшие мелкие поместья, в которых доживали свой век одни лишь старики (молодые помещики находились на военной службе). И никого из близких: отца и матери уже не было в живых.

Тихим сентябрьским вечером увидел Болотов свой старый дом. Он вовсе врос в землю. Деревянную крышу подернул густой мох. В развалившейся печной трубе — галочье гнездо. Обошел усадьбу. Запомнившиеся с детства пруды высохли. Одичавший сад зарос осиной и березой.

Темнело. Пора было подумать о ночлеге. Вошел, нагнувшись, в дом. Сыро. Пахнет гнилью. Отовсюду дует. Шмыгают крысы.

Дом в Дворяниновке.
Рисунок А. Т. Болотова.





Андрей Тимофеевич Болотов был талантливым конструктором. Им созданы схемы усовершенствованных машин для молотьбы хлеба. Это конные повозки на чугунных колесах или деревянных, окованных железом (25, 26, 27, 28, 29). В нижней части гравюры Болотова показаны три машины, с помощью которых удалялись пни. В центре рисунка (слева) раздвижная кровать для рожениц.

Мебели никакой. Посуды тоже. Топить нечем.

Как это было непохоже на столичную жизнь, да и на такое звучное название «поместья» — Дворяниново! Но все-таки сбылось заветное: он стоял на пригорке и видел синие воды Синьги...

Да, заветное. Потому что все эти годы, куда бы ни забросила его судьба, всюду перед глазами стояла земля, на которой родился, которую вычуивал босыми ногами и которую люди во все времена ласково называют «кормилицей». Не выходили из головы взгорки, любимые деревья, речка Синьга. А пуще всего одуряющий запах влажных, распаханных полей, загадочных в своей молчаливости и словно бы ждущих чего-то именно от него, Болотова.

Молодой хозяин рьяно принялся за дело. Упадок, запустение только прибавляли силы. Староманерный даже по тому времени дом менялся на глазах, молодел, веселел. Андрей обил темные, закопченные временем стены домоткаными холстами и разрисовал их под обои. Прорубил новые окна. Сложил печи, которые тоже разрисовал.

Вставал вместе с солнцем. Еда своя, домашняя. Гречневая каша. Вместо чая навар из травы-буковицы с медом. Ничего покупного.

И каждый миг ощущение радости: «Вот и сбылось. Вот и славно! Стану-ка на землю да поведу все по-новому».

По-новому... Вот уж что не было модным в ту пору! Земледелие велось стародавним способом. Уповали больше на бога да свято чтили дедовские приемы. Помещики вообще считали недостойным заниматься хозяйством и передоверяли все дела управляющим.

Болотов не расставался с книгами, которые привез во множестве. Видел, понимал: естественные науки ушли далеко вперед от практики сельского хозяйства. Не только в России — в Европе тоже.

И пошли каждодневные записи. Дневники. Подробно записывались наблюдения за посевами, за погодой. Обязательные, как умывание, как еда.

В тетрадь заносились и выводы от наблюдений и размышления, а также «...все нужные исправления старых вещей и все затеваемые вновь заведения и предприятия» тоже вносились в тетрадь.

Минуло лето. Небо опустилось, стало похоже на серые холсты, которыми обивал стены. Пошли осенние дожди. В поле не выйдешь. В сад тоже. Глухомань. Воют волки.

И полное одиночество. Не с кем словом перекинуться. «И я не знаю, что б со мною было, если б не помогла мне в сем случае охота моя к книгам и литературе? Тут-то оказали книги и науки мои первую и наиважнейшую мне услугу, превратив скоро и самое скучнейшее осеннее время в наиприятнейшее и усладив так мою уединенную жизнь, что я не только не чувствовал ни малейшей скуки и тягости, с уединением сопряженной, но, напротив, был еще так весел, что и не видел, как протекали дни и длинные вечера»,— пишет Болотов.

Впрочем, и вечеров оказалось мало. Болотов просиживал за книгами до полуночи со свечкою.

Вскоре Болотову попали в руки «Труды Вольного экономического общества», недавно основанного. В них были опубликованы 65 «экономических вопросов», охватывающих широкий круг проблем земледелия. У Болотова к тому времени накопилось изрядно записей, и он тут же послал издателям подробные ответы, которые были немедленно напечатаны.

Теперь было с кем делиться находками и размышлениями. Корреспонденции нового автора, опережавшие агрономическую науку Европы, вызывали живой интерес, становились практическими пособиями для культурных земледельцев.

Особенную популярность приобрело сочинение «Наказ для управителя», за которое Общество присудило автору Большую золотую медаль.

Через год новое сочинение — «О разделении полей» и новая медаль.

А. Т. Болотов усовершенствовал огородные и садовые инструменты. На рисунке: различные мотыги (огребальни); серп для срезания верхушек хмеля; ковшик из бересты для снятия плодов; совок для пересадки растений вместе с корнями; тупой нож для окулировки и прививок; щетка для удаления моха с плодовых деревьев; носилки, трамбовка и конный каток, которым укатывали яровые хлеба после посева.



Полтора века спустя профессор В. В. Святославский в своей «Истории экономических идей в России», вышедшей в Петрограде в 1923 году, напишет: «Замечательную статью Болотова «О разделении полей», где он восстает против рутинного трехполья и рекомендует... семипольную систему севооборота, можно считать первым русским оригинальным исследованием в области сельскохозяйственной экономики».

Разумеется, новые приемы были прежде всего испытаны и применены в Дворянинове. За два-три года захудалое имение превратилось в цветущее хозяйство. Пашня и сад стали приносить порядочные доходы. Появился новый дом в 23 окна. Улучшились условия для научных трудов.

Болотову, как образцовому хозяину, поручают управление двумя императорскими волостями. Новые земли, новые опыты, новые открытия.

Материалов стало накапливаться столько, что «Труды Общества» уже не в состоянии их переварить. Тогда Болотов начал выпускать свой журнал «Сельский житель».

Журналом заинтересовался Н. И. Новиков — издатель «Московских ведомостей». Он предложил Болотову превратить его журнал в приложение к своей газете. Десять лет — с 1780 по 1790 год — регулярно выходил болотовский журнал под новым названием «Экономический магазин», в котором один человек был и автором и редактором одновременно — случай в истории беспрецедентный.

Десятилетний труд был окончен 15 октября 1789 года. В тот день Болотов записал в дневнике: «Та мысль меня утешала, что как не было до меня, так едва ли и после меня будет другой человек, который бы один и без всякой посторонней помощи мог целых десять лет сряду издавать журнал такой огромности и изготовлять материи в каждую неделю на два листа печатных, и с такою исправностью, что никогда не было ни малейшей остановки».

Тут мало одной работоспособности. Надо иметь за душой колоссальные знания, опыт и еще талант, причем Андрею Тимофеевичу приходилось тратить на это досуг, потому что основным-то занятием оставалось управление большими волостями.

В 1794 году Болотова избирают почетным членом Королевско-Саксонского Лейпцигского экономического общества, наградившего русского ученого медалью и дипломом. Андрей Тимофеевич избирается также почетным членом Московского общества сельского хозяйства. Членом же Вольного экономического общества он состоял почти с самого его основания.

Тогда, в конце XVIII века, западные ученые считали, что растения образовались из воды и единственная их пища — вода, а земля — лишь сосуд, в котором содержится влага. И еще, если угодно, средство для поддержания растения в вертикальном положении.

Вопрос этот волновал всех. Еще бы! В нем — ключ плодородия полей!

В 1800 году Берлинская Академия наук объявила конкурс на тему «Об источниках питательных веществ для растений». Премии был удостоен ученый Шрадер, доказывавший, что «растения создают содержащиеся в них зольные вещества путем жизненного их процесса только из воды».

Болотов вступил в спор. В статьях, опубликованных в «Трудах Экономического общества», он резонно спрашивал: «Если растение питается только водой, то почему же разные поля приносят разные урожаи, хотя... вода того места повсюду была одинакового состояния?»

И еще: если вода — пища, то чем больше ее, тем лучше. Однако в низинах, где всего больше воды, урожаи как раз самые худые. Болотов, напротив, советует на таких полях делать отводы для воды, предохранять пашню от размыва, от эрозии.

Растение состоит «наиболее из вещей, принадлежащих к царству минералов», — писал Болотов. Отсюда он делал вывод: для построения своего тела им надобна минеральная пища. Вывод, подтвержденный современной наукой.



Титульный лист сочинения А. Т. Болотова «Изображения и описание разных пород яблок и груш».

Летом 1776 года, в разгар англо-американской войны, повар Джеймс Бейли, тайный агент и преданный слуга британской короны, приготовил для главнокомандующего американскими войсками Джорджа Вашингтона смертельно-ядовитое блюдо.

«Генерал Вашингтон,— писал сам отравитель в письме, адресованном командующему английскими войсками, в то время подступавшими к Нью-Йорку,— имеет привычку обедать в одиночестве, отчасти благодаря замкнутому характеру, а отчасти вследствие больных зубов. Более того, вот уже несколько дней, как он болен сильным насморком и жалуется на потерю вкуса. Пользуясь этим обстоятельством, я положил в жаркое, предназначенное для генерала, несколько красных мясистых плодов одного ядовитого растения, родственного нашей белладонне. Сегодня вечером это блюдо будет подано Вашингтону на ужин».

Другое письмо повара: «Дело сделано! Через несколько часов генерала не будет в живых — он умрет на руках своего денщика. Я исполнил свой долг и теперь могу закончить последние дела. Я не хочу ждать неминуемого и жестокого отмщения от руки подлых изменников и намерен сам лишить себя жизни. Способ, который я избрал для этого, более всего соответствует моей профессии, ибо острый кухонный нож, которым я хорошо владею, будет для меня лучшим орудием, нежели веревка или яд...»

Кухонный нож не подвел повара. Бейли скончался. А Вашингтон... прожил еще 23 года!

Дело в том, что смертельно-ядовитый красный мясистый плод был... обыкновенным помидором! Теперь это кажется невероятным. Но помидоры считались в Америке, на своей родине, смертельно-ядовитыми еще долго — вплоть до 1825 года.

Американцы могли бы покончить с роковым своим заблуждением на сорок с лишним лет раньше. Стоило только прочитать в XIX части «Экономического магазина» за 1784 год статью Болотова «О любовных яблочках» (от французского pomme d'amour— любовное яблоко).

Растения эти разводились в России лишь некоторыми любителями в декоративных целях. Болотов же возвел их в ранг продовольственных культур. Черным по белому было написано в «Экономическом магазине»: любовное яблоко не ядовито, его можно употреблять в пищу, к своеобразному же вкусу и запаху легко привыкнуть.

Растения привлекали необычной красотой, почему и разводились на клумбах и в цветниках. Цветы у них «...висящие на маленьких стебельках,— замечалось в статье,— желтенькие и составленные из одного маленького остроконечного листочка наподобие звездочки, после которого цветка вырастают плоды, имеющие вид круглых, гладких и очень красивых яблочек, которые цветом на большую часть бывают красные, власно (будто.— С. Н.) как сургучные или паче сердоликовые, а иногда и желтоватого и кофейного колера, которые яблочки и придают всему произрастению сему красу».

Болотов разработал свои приемы выращивания «ядовитого» плода, который в обычных условиях не вызревал в Центральной России. Семена он высевал еще в марте в цветочных горшках. Весной, после заморозков, ростки высаживались в открытый грунт.

Впервые примененные Болотовым пасынкование (удаление боковых побегов) и дозревание неспелых плодов в помещении широко применяются и в наши дни.

Для Болотова земля была живым организмом и, как всякий организм, нуждающийся в поправке своего здоровья, требовала не только пищи, но и лекарств. Чтобы уменьшить излишнюю кислотность, он применял мергель.

Помещики стремились расширять распашку. Болотов видел другой путь — повышать урожаи на старопахотных землях. И сейчас, когда мы располагаем десятками миллионов тонн минеральных удобрений, пришло время осуществить болотовскую идею — снимать высокие урожаи на старопахотных землях нечерноземной зоны, не знающей ни суховеев, ни засухи, ни черных бурь.

Проводя каждодневные метеорологические наблюдения, он видел, что погода никак не совпадает с престольными праздниками. Болотов высмеивал тех земледельцев, которые приурочивали полевые работы к религиозным праздникам.

Другое дело — народные приметы. Календарь природы не обманет, не подведет. Растения, насекомые, птицы тоньше чувствуют природу, нежели человек. Понаблюдаешь за их поведением и наверняка заранее скажешь, какая будет погода. И Андрей Тимофеевич подтверждает, например, примету крестьян сеять ячмень, когда расцветает калина. Это не слепая вера в приметы, а подтверждение болотовской мысли о всеобщей взаимосвязанности в природе.

Как ни трудно вырастить хлеб—это лишь полдела. Другая половина — «прятанье», уборка. Андрей Тимофеевич шаг за шагом прослеживает все процессы жатвы и сбережения зерна, советует убирать не все подряд, спелое и недозревшее, а выборочно, максимально использовать ночное время.

Он сказал свое слово и о парах, и о лугах, и о сверхраннем севе, и о многих других насущных проблемах, вокруг которых возникают порой сегодня горячие споры.

Много лет занимаясь садами, Болотов первым высказал идею гибридизационно-селекционного метода, Андрей Тимофеевич вывел свои сорта яблок. Болотовская система сортов яблок и груш, в которой был описан 661 сорт, появившаяся в то время, когда ничего подобного еще не существовало вообще, не потеряла значения и в наши дни.

Болотов разработал приемы лесоразведения. Он первым посеял клевер.

И сейчас зачитываешься его оригинальнейшими работами по овощеводству, прудоводству, по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии. Он писал также по проблемам философии, экономики, педагогики, математики, медицины, химии, физики.

Болотов интересен и как писатель, публицист и литературный критик. Им написана четырехтомная повесть о своем времени и о себе, сделаны художественные переводы с немецкого. Александр Блок, считавший Андрея Тимофеевича представителем лучшей части русской интеллигенции, в своем исследовании «Болотов и Новиков» называет его «наиболее плодовитым русским писателем».

Немало надо приложить труда, чтобы перестроить на совершенно новых началах свое хозяйство, а потом целые волости. И не дай бог допустить в чем промашку: волость-то императорская, могут и в кандалы заковать. И не год, не два прослужил в волостях Андрей Тимофеевич — восемнадцать лет. Да и после службы, вернувшись домой, хозяйство не отпускало от себя.

Как же при такой занятости удалось Болотову написать свои 350 томов?

...Четвертый час утра. Андрей Тимофеевич уже за письменным столом. Открывает свою «Книжку метеорологических замечаний». Какое небо при восходе солнца? Сколько градусов? Сильный ли ветер? Что показывает барометр? (Потом эти каждодневные наблюдения, длившиеся беспрерывно пятьдесят два года, будут отправлены в Академию наук.)

На столе появляется другая книга — «Журнал вседневных занятий». Сюда записываются наблюдения минувшего дня за полевыми опытами. До завтрака надо успеть обо многом еще подумать, сравнить, сопоставить, записать...



Яблоко сорта «андреевна», выведенного А. Т. Болотовым. С акварели А. Т. Болотова.

А за чаем можно и газеты просмотреть. Чай — любимый напиток. И квас.

День проходит на полях, в огороде, в саду. Еще скотный двор, пруды, леса...

И где бы ни был, как бы далеко ни забирался, ровно в девять — ужин. И тотчас же спать. Так каждое утро, каждый день, каждый вечер.

Бывали, правда, редкие исключения. Справляли, например, свадьбу внучки Александры. Веселье перекинулось за полночь. Молодые люди, вконец запаренные, прислонились к стенке, тяжело дышат, вытирают пот большими платками. А Андрей Тимофеевич уж всех переплясал, всех умаял, и все ему мало, пляшет и пляшет без устали. В том году ему исполнилось 83.

Бегут годы. Болотову пошел десятый десяток. Сдал левый глаз. Поберечь бы оставшийся, натруженный. Какое там! Столько еще не оформленных, не написанных статей. Писать, писать! Ибо единственной целью жизни, всех трудов — «усердное желание видеть хлебопашество в любезном нашем отечестве скорее в лучшее состояние приведенным».

Не выдержал и второй глаз. Неумолимое время вслед за зрением отняло слух. Но и это не мешает Андрею Тимофеевичу диктовать дни и ночи напролет.

В постель он лег за два дня до смерти. Умер спокойно на руках сына в своей ра-

бочей комнате, в 1833 году, прожив 95 лет.

Военный аптекарь Антуан Пармантье, находясь в Германии в плену, отведал картофель. В 1787 году, возвратившись домой во Францию, аптекарь добился от короля вооруженного отряда солдат для охраны поля, на котором посадил новинку. Земледельцы насторожились: видно, что-то очень ценное посадил этот Пармантье, раз поле охраняет стража в парадной форме! И ночью, когда охрана снималась, соседи потихоньку выкапывали картофель и, воровски оглядываясь, сажали его на своих огородах. А хитрый аптекарь только того и добивался!

Произошло это только через 17 лет после того, как Болотов начал распространять картофель в России, в том году (помните?), когда наш соотечественник опубликовал сразу девять статей об этой культуре.

Благодарные французы воздвигли Пармантье два памятника: один под Парижем, на том месте, где был посажен картофель, второй—на родине аптекаря, в городе Мондидье. «Благодетелю человечества» — высечено на этом памятнике. На другой его стороне начертаны слова, сказанные аптекарю Пармантье Людовиком XVI: «Поверьте мне, настанет время, когда Франция поблагодарит Вас за то, что Вы дали хлеб голодающему человечеству».

Болотову памятник не поставлен. И все равно он есть.

Слышите, как шелестит зеленая листва, прославляя человека, обогнавшего два столетия? И надпись есть, начертанная самим Болотовым. Вот она: «Лучшею наградою за весь подъятый толь великий труд было для меня собственное сознание, что я трудился не в пустом, а в полезном и таком деле, которое некогда не только сынам нашим и внукам, но и правнукам и дальнейшим потомкам обратится в пользу».

НАУКА И ЖИЗНЬ

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

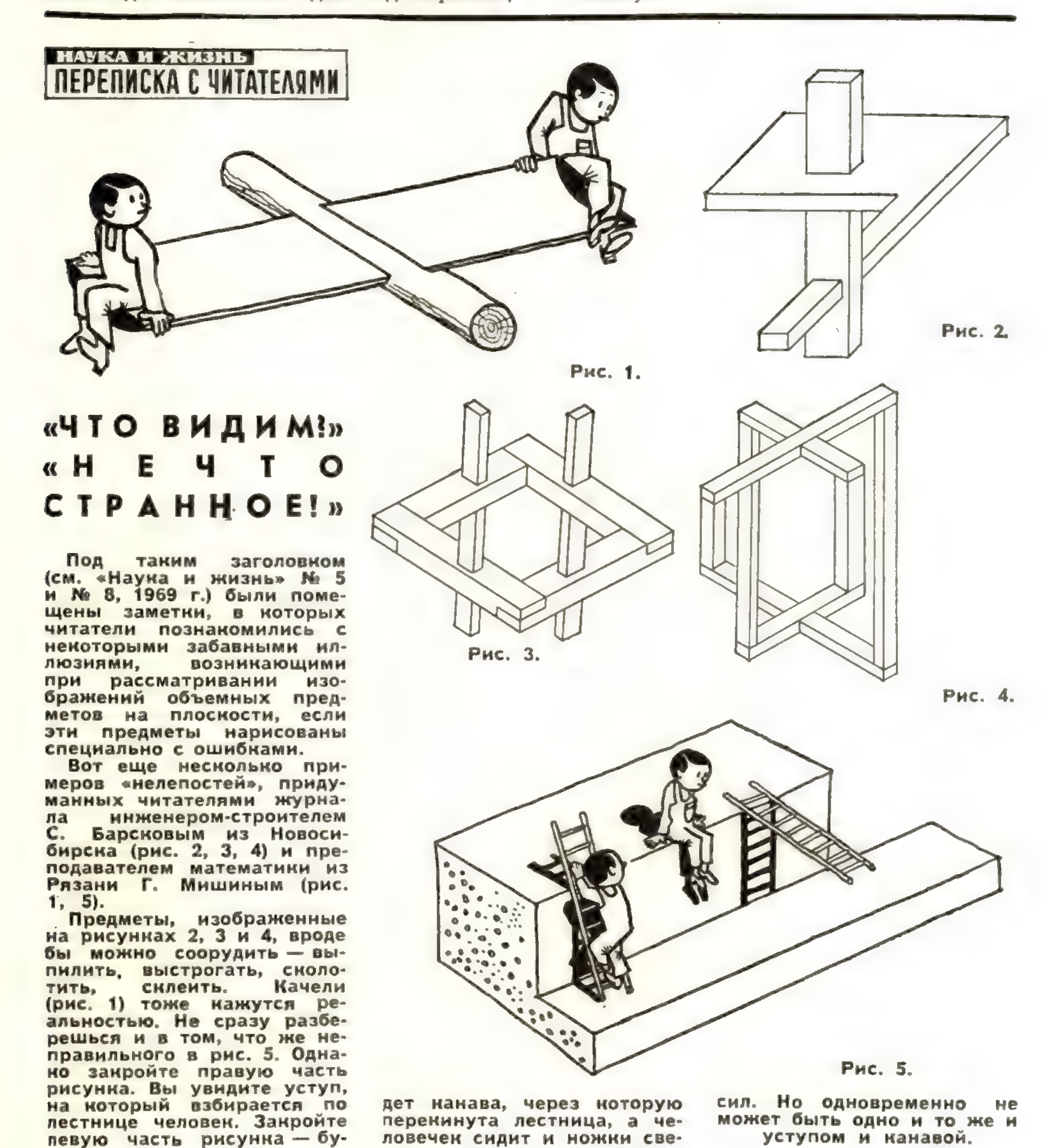


Рис. 1.

Рис. 2.

Рис. 3.

Рис. 4.

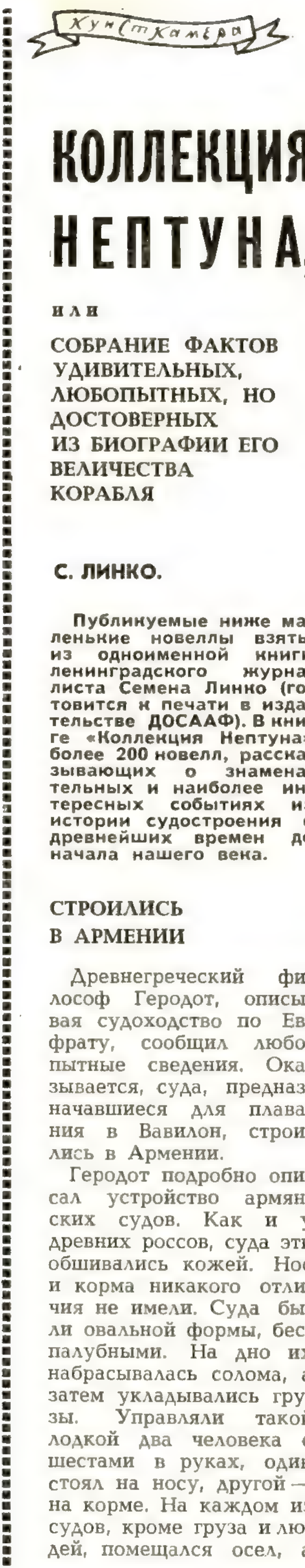
Рис. 5.

«ЧТО ВИДИМ!» «НЕЧТО СТРАННОЕ!»

Под таким заголовком (см. «Наука и жизнь» № 5 и № 8, 1969 г.) были помещены заметки, в которых читатели познакомились с некоторыми забавными иллюзиями, возникающими при рассматривании изображений объемных предметов на плоскости, если эти предметы нарисованы специально с ошибками.

Вот еще несколько примеров «нелепостей», придуманных читателями журнала инженером-строителем С. Барсковым из Новосибирска (рис. 2, 3, 4) и преподавателем математики из Рязани Г. Мишиным (рис. 1, 5).

Предметы, изображенные на рисунках 2, 3 и 4, вроде бы можно соорудить — выпилить, выстрогать, сколотить, склеить. Качели (рис. 1) тоже кажутся реальностью. Не сразу разберешься и в том, что же неправильного в рис. 5. Однако закройте правую часть рисунка. Вы увидите уступ, на который взбирается по лестнице человек. Закройте левую часть рисунка — будет канава, через которую перекинута лестница, а человечек сидит и ножки свесил. Но одновременно не может быть одно и то же и уступом и канавой.



КОЛЛЕКЦИЯ НЕПТУНА,

или

СОБРАНИЕ ФАКТОВ УДИВИТЕЛЬНЫХ, ЛЮБОПЫТНЫХ, НО ДОСТОВЕРНЫХ ИЗ БИОГРАФИИ ЕГО ВЕЛИЧЕСТВА КОРАБЛЯ

С. ЛИНКО.

Публикуемые ниже маленькие новеллы взяты из одноименной книги ленинградского журналиста Семена Линко (готовится к печати в издательстве ДОСААФ). В книге «Коллекция Нептуна» более 200 новелл, рассказывающих о знаменательных и наиболее интересных событиях из истории судостроения с древнейших времен до начала нашего века.

СТРОИЛИСЬ В АРМЕНИИ

Древнегреческий философ Геродот, описывая судоходство по Евфрату, сообщил любопытные сведения. Оказывается, суда, предназначавшиеся для плавания в Вавилон, строились в Армении.

Геродот подробно описал устройство армянских судов. Как и у древних россов, суда эти обшивались кожей. Нос и корма никакого отличия не имели. Суда были овальной формы, беспалубными. На дно их набрасывалась солома, а затем укладывались грузы. Управляли такой лодкой два человека с шестами в руках, один стоял на носу, другой — на корме. На каждом из судов, кроме груза и людей, помещался осел, а на очень больших — два-три. Когда купцы добирались до места назначения, они продавали свой груз, каркас судна и солому, а обшивку (кожи) грузили на ослов и отправлялись в обратный путь. Таким образом, в Армении еще в далеком прошлом создали тип разборного судна, у которого обшивка была приспособлена для многократного использования.

ПОЧЕМУ НЕ СТРОИЛИСЬ МОСТЫ

Много сил тратил Петр I, чтобы привить своим подданным любовь к морскому делу, заставить их строить суда. Понимая, что одними указами этого не добиться, он принял хитрое решение: не строить через Неву мостов. А так как новая столица — Петербург — вся изрезана реками, то жители ее поневоле вынуждены были приниматься за строительство лодок и более крупных судов для перевозки грузов.

4 июля 1710 года Петр I повелел одному из своих интендантов смотреть, «чтобы всех чинов люди, которые в Петербурге обретаются, во время ветра ездили Невою рекою на судах парусами».

Позже, в 1718 году, для еще большего поднятия интереса к корабельному и морскому делу, Петр роздал разным лицам «безденежно в вечное и потомственное владение» 141 судно со всеми принадлежностями. При этом ставилось одно условие: владельцы сами должны были их чинить и по износу строить новые, еще большие, но уже за свой счет.

Во все свое царствование Петр I так и не разрешил построить ни одного моста через судоходные реки Петербурга.

В ДВАДЦАТИЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ

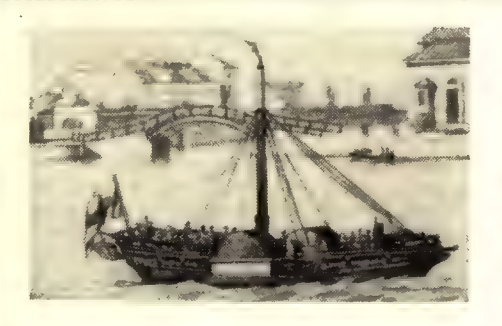
«Со введения в России пароходов минуло уже двадцать лет,— писала в сентябре 1835 года «Коммерческая газета».— В продолжение сего времени с пароходами случались во всех странах Европы, и особенно в Америке, большие несчастья, но в России ничего подобного не было, а ныне уже существуют 52 парохода. Сверх того, весьма примечательно, что на Неве введен пароход прежде, чем на Темзе, и что самое значительнейшее улучшение в устройстве, употребление двух паровых машин на судне, было сделано прежде всего в России, в 1816 году...»

НЕФТЕПАРОХОД ВАЙСА

Название это звучит непривычно, ибо нефтепароходов не существует. Но около восьмидесяти лет назад такое судно построила в Цюрихе фирма Эшера Вайса. Это был баркас с паровым двигателем, в котором вместо воды применялась нефть. Конструкторы решили использовать нефть, так как она испаряется быстрее воды и, следовательно, потребуется меньше горючего. По подсчетам инженеров, их судно должно было стать самым экономичным, но оно не оправдало надежд судостроителей. Нефть в двигателях удалось использовать, но уже не в паровых, а в двигателях внутреннего сгорания.

КОГДА РОДИЛСЯ ИСКУССТВЕННЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК

Более восьмидесяти лет назад, в 1887 году, на морской международной выставке в Гавре демонстрировались два типа холодильников для судов. Вот как описывал



Один из первых русских пароходов на Неве.

устройство этих холодильников год спустя журнал «Русское судоходство».

«Принцип, на котором основано устройство этих приборов, заключается в следующем: из помещения, где нужно произвести охлаждение, вытягивают воздух; затем его подвергают сжатию и при помощи особых конденсаторов отнимают от данной массы воздуха ту теплоту, которая обнаруживается при сгущении; наконец, этот сгущенный и охлажденный воздух снова впускают в камеру ледника, где он, расширяясь, конечно, еще более охлаждается». Далее в своем изложении принципа работы холодильника автор заметки сообщает, что таким способом удается понизить температуру до 20 градусов ниже нуля.

По столь наивному описанию принципа, конечно, трудно составить себе представление об истинном устройстве этого агрегата. Однако ясно, что еще 80 лет назад делались небезуспешные попытки создания холодильников, близких по принципу устройства современным.

УДИВИТЕЛЬНАЯ БИОГРАФИЯ

В начале пятидесятых годов прошлого века на Невском проспекте открылось фотоателье Ивана Федоровича Александровского, известного в то время художника-самоучки, пейзажи которого одно время раскупались нарасхват.

Ателье процветало, ибо фотограф был не только художником, но и отлично знал химию и оптику. Это позволяло ему составлять особые проявители и изготавливать высококачественные светочувствительные материалы, умело использовать возможности фотокамеры и освещения.

Как и пейзажи, фотографические работы Александровского завоевали всеобщее признание в Петербурге. Даже царь Александр II «осчастливил» фотографа-художника, доверив ему сделать несколько фотопортретов себя и своих близких.

Петербургские газеты охотно помещали снимки Александровского. И он фактически стал первым в России фотокорреспондентом. Впрочем, в истории фотографии он оставил след не только этим: Иван Федорович создал первый в мире фотоаппарат для стереоскопической съемки.

Но и это было не самое крупное изобретение талантливого человека. Иван Федорович страстно любил технику, непрерывно изучал физику, занимался механикой и, наконец, увлекся судостроением.

Больше всего его заинтересовала проблема создания подводного корабля. После нескольких лет работы Александровский создал проект первой в нашей стране подводной лодки большого водоизмещения — 2 тысячи тонн. При этом в отличие от многих своих предшественниц лодка была оснащена механическим двигателем. Впрочем, Александровский ввел на ней не только это новшество. Он предусмотрел на своем корабле горизонтальные рули, позволявшие легко и быстро менять глубину плавания, применил сжатый воздух для удаления воды из балластных цистерн при всплытии и сделал много других очень важных усовершенствований, без которых невозможно было создание надежного подводного корабля.

Удивительная биография была у этого человека: художник — общепризнанный, фотограф — вошедший в историю своими работами, судостроитель — тоже выдающийся. Как говорится, хватило бы на троих. А он всюду преуспел один.

ИДЕЯ РОДИЛАСЬ В РОССИИ

В 1898 году в «Таганрогском вестнике» появилась любопытная заметка от имени некоего Траилина. «Мною открыт способ обращения речных пароходов на глубокой воде в быстроходные...,— писал он.— Этот способ — окрыление пароходов приспособлениями (составляющими мой секрет), уничтожающими более чем наполовину трение дна судна о воду, а также о речное дно перекатов, причем и самое погружение пароходов уменьшается, то есть они возвышаются на воде, почему плавание пароходов не только при мелководье судоходных рек, но и по таким речкам, которые считаются несудоходными, становится возможным... Для окры-

ления пароходов переделок никаких не потребуется, каковое может быть произведено на воде, так как оно состоит из внешних приспособлений, недорогих сравнительно со стоимостью судов, под ватерлинией и на палубе».

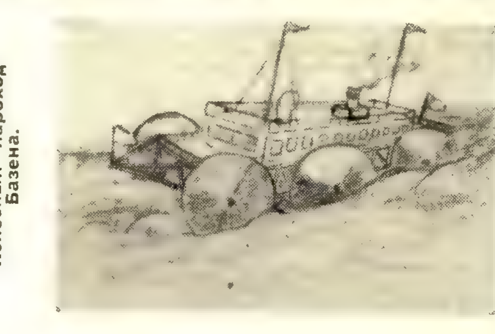
Траилин полагал, что ему нужно на эксперименты 3—4 тысячи рублей, и искал человека, готового вложить в это дело средства. Получил ли он от кого-нибудь поддержку и удалось ли ему произвести опыты, пока установить не удалось. Бесспорно лишь одно: еще в конце XIX века в России была высказана идея создания судна на подводных крыльях.

КАТЯЩИЙСЯ ПАРОХОД БАЗЕНА

Да, было и такое судно — не плывущее, а именно катящееся по воде. Его построил Эрнст Базен. 7 августа 1896 года он испытал это необычное сооружение на реке Сене вблизи Парижа.

Катящийся пароход Базена состоял из стальной рамы, которая крепилась к осям огромных пустотелых дисков-колес. Каждое из них имело в диаметре 10 метров, а толщину у оси 3 метра. Всего колес было шесть. Пары колес приводились в движение с помощью паровой машины мощностью в 50 лошадиных сил. Однако колеса были предназначены отнюдь не для движения судна. По идее изобретателя они должны были за счет вращения разрезать воду и сокращать этим сопротивление, а, следовательно, способствовать увеличению скорости. Колеса одновременно служили поплавками, которые держали раму и все сооруженное на ней над водой.

Вперед судно двигалось с помощью еще одной машины мощностью в 550 лошадиных сил, которая вращала винт. Построенное Базеном судно развивало скорость 20 узлов, то есть ничуть не большую, чем имели в те годы обычные океанские пароходы. Однако изобретателя это не смутило. Он заявил, что идея использования дискообразных колес для уменьшения сопротивления воды отнюдь не ошибочна. Просто колеса следует делать еще большего размера. Базен утверждал, что если увеличить их до 22 метров в диаметре, то скорость его судна возрастет до 32 узлов.


Колесный пароход Базена.

За экспериментами Базена с интересом следил русский механик В. И. Калашников. Однако уже после опубликования результатов первых опытов Базена Калашников пришел к правильному выводу, что идея этого изобретателя ошибочна.

ОТКРЫТИЕ КУПЦА БРИТНЕВА

Первое судно, специально предназначенное для плавания во льдах, называлось «Фрам» («Вперед»). Оно было построено в 1893 году по замыслу полярного исследователя норвежца Фритьофа Нансена.

«Фрам» выдерживал плавание во льдах благодаря тому, что борта судна были выпуклыми. При сдавливании оно выжималось на лед.

Однако чтобы не только дрейфовать, но и продвигаться во льдах в нужном направлении, этого недостаточно. Первая попытка приспособить судно для плавания во льдах, создать ледокол, была сделана в 1864 году в Петербурге.

М. О. Бритнев, владелец нескольких пароходов, решил приспособить их для бесперебойного сообщения с Кронштадтом в зимний период. Для этого он переделал корпус одного из судов таким образом, чтобы нос повисал надо льдом. Это позволило пароходу при движении как бы влезать на лед и ломать его своей тяжестью. Эксперимент оказался успешным, и вскоре об изобретении Бритнева заговорила печать за рубежом.

Зимой 1871 года в Германии замерзла река Эльба, важная транспортная артерия Гамбурга. И тогда немецкие пароходчики решили позаимствовать опыт русского купца-судовладельца. Срочно был командирован инженер, который вступил с Бритневым в переговоры и за 300 рублей приобрел чертежи первого из переделанных купцом пароходов «Пайлот». На основе этих чертежей в Гамбурге вскоре было построено судно, которому дали название «Eisbrecher-1». С тех пор форма ледокольного носа, изобретенная русским пароходчиком, утвердилась во всем мире.

ГЕКСАТРИОН, ПЕНТАМИНО И ДР.

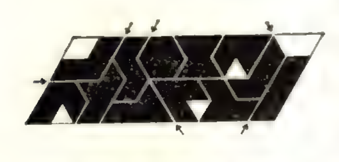
Редакция продолжает получать письма с решениями задач пентамино, гексатриона и пр., а также новые задачи, составленные читателями.

В журнале «Наука и жизнь» № 6, 1968 г., была дана задача № 119, в которой требовалось из целого куска фанеры, имеющего форму параллелограмма, вырезать ножовкой (не поворачивая пилы) все 12 элементов гексатриона так, чтобы осталось возможно меньше отходов.

До сих пор наилучшим считалось решение, присланное из Хабаровска инж. Г. Чичаевым и его супругой («Наука и жизнь» № 11, 1968 г.),— на поле параллелограмма, состоящего из 84 треугольников, с соблюдением условий задачи размещены все элементы гексатриона. «Лишних», таким образом, оставалось 12 треугольников.

В августе прошлого года мы получили письмо от Татьяны Троицкой, молодого слесаря из п. Перово, Ленинградской области. (Кстати, Таня, сообщите, пожалуйста, Ваш точный почтовый адрес.)

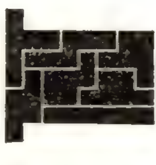
Она прислала два варианта наиболее рационального решения задачи. В одном из них лишними осталось 8 треугольников, а в другом — всего 6!

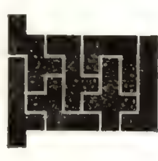


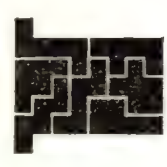


Вот эти решения. Стрелками показаны начальные распилы.

Задача 143. Из 35 элементов гексамино можно сложить 5 одинаковых фигур, содержащих по 7 элементов каждая.







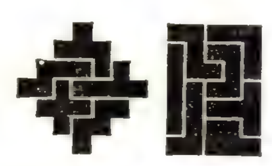




Сложите 7 одинаковых фигур, содержащих по 5 элементов гексамино каждая.

Задача 144. Из 35 элементов гексамино сложите прямоугольник 5×45 с 15 симметрично расположенными отверстиями.

Задача 145. Из 12 элементов пентамино сложите прямоугольник 5×7 и фигуру, показанную слева от него.



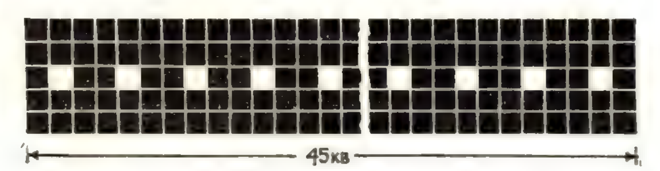
Задача 146. В журнале «Наука и жизнь» № 7, 1969 г., был дан ответ на задачу № 124, в которой требовалось перекрыть квадрат 13×13 одиннадцатью элементами пентамино так, чтобы двенадцатый не влез. Расположите на поле 12×12 десять элементов так, чтобы не влезали два оставшихся элемента.

Задача 147. На поле 11×11 достаточно уложить 8 элементов пентамино таким образом, чтобы четыре остались за бортом. Как?

Задача 148. На тех же условиях, что и в предыдущих двух задачах, перекройте поле 10×10 семью, а поле 9×9 шестью элементами пентамино.

Задача 149. Читатель журнала, военнослужащий срочной службы Г. Кравченко, поставил такую задачу: 11 элементов пентамино расположить вокруг двенадцатого элемента таким образом, чтобы они касались его хотя бы в одной точке. Все ли элементы поддаются такому «окружению»?

Задачи 143 и 145 прислал С. Мейдман из Одессы.



Джонни.— Я не могу увидеть вас сквозь металл.

— Он не может увидеть нас сквозь металл,— сказал один из них.

— Он не может видеть, когда уходит звезда,— сказал другой.

— Тогда он не может нас видеть,— проговорили они оба.

— Вы могли бы выйти,— сказал Джонни.

— Мы не можем выйти,— ответили они.— Если мы выйдем, мы умрем.

— Но тогда я никогда не смогу увидеть вас.

— Ты никогда не сможешь увидеть нас, Джонни.

Он стоял, чувствуя себя ужасно одиноким: ведь он никогда не сможет увидеть этих своих друзей.

— Мы не знаем, кто ты,— сказали они.— Расскажи нам о себе.

Они были так добры и дружелюбны, и он рассказал, что он сирота и его взяли к себе дядя Эб и тетя Эм и что они вовсе ему не дядя и не тетя. Он не рассказал им, как дядя Эб и тетя Эм обращаются с ним, как они его секут, ругают и отправляют спать без ужина, но это, как и все остальное, они могли понять сами, и теперь уже он почувствовал с их стороны не только дружбу и товарищество. Теперь это уже было сострадание и что-то вроде материнской любви.

— Он еще совсем малыш,— сказали они, разговаривая между собой.

Они потянулись к нему, обняли и крепко прижали его к себе, а Джонни, сам этого не сознавая, опустился на колени, протянул руки к тому, что лежало в помятых кустах, и заплакал, будто там было что-то такое, за что он мог крепко ухватиться,— утешение, которого у него никогда не было, к которому он так сильно стремился и которое наконец нашел. Его сердце выкрикнуло то, что он не мог произнести,— не высказанную им мольбу,— и они ответили ему:

— Нет, Джонни, мы не покинем тебя. Мы не можем покинуть тебя, Джонни.

— Обещаете? — спросил Джонни.

Их голос прозвучал немного грустно:

— Нам незачем обещать это, Джонни. Наша машина сломалась, и починить ее мы не можем. Один из нас уже умирает, а другой тоже скоро умрет.

Джонни не поднимался с колен, слушая эти слова, которые западали ему в самую душу, и проникаясь их значением. Он не мог этого вынести: только что нашел себе друзей, а они умирают!

— Джонни,— сказали они.

— Да,— ответил Джонни, едва удерживаясь от слез.

— Ты не можешь поменяться с нами?

— Поменяться?

— Чтобы доказать свою дружбу. Ты нам что-нибудь дашь, и мы тебе что-нибудь дадим.

— Но...— сказал Джонни,— ...но у меня ничего нет...

И вдруг он вспомнил, что есть. Ведь у него был перочинный ножик. Это было немного, лезвие у ножика было сломано, но он ничего больше не имел.

— Это замечательно,— сказали они.— Как раз то, что нам нужно. Положи его на землю, около машины.

Вынув ножик из кармана, он прислонил его к машине, и пока он смотрел на него, что-то случилось, но так быстро, что он и не заметил, как это вышло. Во всяком случае, ножика уже не было, а вместо него на земле лежало что-то другое.

— Спасибо, Джонни,— сказали они.— Ты молодец, что поменялся с нами.

Протянув руку, он взял вещь, которую они дали ему вместо ножика и которая даже в темноте сверкала скрытым огнем. Он стал поворачивать ее в руке и увидел, что это был какой-то драгоценный камень с множеством граней, который весь светился изнутри и горел разноцветными огнями.

Только заметив, как ярко светится этот камень, Джонни понял, что он оставался здесь очень долго и что уже совсем темно. Тогда он вскочил на ноги и побежал, даже не успев попрощаться.

Искать коров теперь уже было поздно, и он надеялся, что они отправились домой сами и ему удастся поравняться с ними и пригнать их в коровник. Он скажет дяде Эбу, что ему трудно было собрать их. Он скажет дяде Эбу, что обе телки вырвались за ограду и ему пришлось загонять их обратно. Он скажет дяде Эбу... он скажет... он скажет...

Он бежал задыхаясь, а сердце у него колотилось так, что оно прямо-таки трясло его. Всю дорогу его преследовал страх, страх из-за ужасного проступка, который он совершил, этого последнего, самого непростительного проступка после всех других, после того, как он не пошел к ручью за водой, прозевал вчера вечером двух телок, держал у себя в кармане спички.

Он не нашел коров по дороге: они были уже в коровнике,— и он понял, что они уже подоены и что он пробыл там гораздо дольше, чем ему казалось.

Поднимаясь в гору по дорожке, ведущей к дому, он весь трясся от страха. На кухне горел свет, и он знал, что они его ждут.

Он вошел на кухню. Они сидели у стола прямо напротив двери, ожидая его. Свет падал на их лица, и лица эти были жестокими, будто высеченными из камня.

Дядя Эб поднялся, высокий, чуть не до потолка, и на его руках с закатанными до локтя рукавами выпятились мускулы.

Он потянулся к Джонни. Джонни попытался увернуться, но дядя Эб схватил его за шею, сжал его горло пальцами, поднял его в воздух и стал трясти с безмолвной злобой.

— Я тебя проучу,— говорил дядя Эб, стиснув зубы,— я тебя проучу, я тебя проучу...

Что-то упало на пол и покатилось в угол, оставляя за собой огненный след.

Дядя Эб перестал его трясти, с минуту постоял, держа его за шею, а затем бросил его на пол.

— Это выпало из твоего кармана,— сказал дядя Эб.— Что это?

Джонни попятился назад, мотнув головой.

Он не скажет, что это. Никогда не скажет. Что бы ни делал с ним дядя Эб, он никогда не скажет.

Дядя Эб шагнул вперед, быстро нагнулся и поднял камень. Он отнес его обратно, положил на стол и стал разглядывать.

Тетя Эм нагнулась в своем кресле, чтобы поглядеть на него.

— Ну и ну! — сказала она.

С минуту они оба, нагнувшись, разглядывали камень. Глаза их горели, тела были напряжены, они тяжело дышали. Даже если бы в этот момент настал конец мира, они и то бы не заметили.

Затем они выпрямились и, обернувшись, посмотрели на Джонни. От камня они отвернулись, как будто он уже их не интересовал, как будто он сделал свое дело, а теперь уже потерял всякое значение. Что-то с ними случилось — нет, пожалуй, не случилось, а изменилось в них самих.

— Ты, небось, проголодался,— сказала Джонни тетя Эм.— Я разогрею тебе ужин. Хочешь яиц?

Джонни, проглотив слюну, кивнул головой.

Дядя Эб сел, не обращая никакого внимания на камень.

— Знаешь что,— сказал он,— я тут на днях видел в городе большой складной ножик. Как раз такой, как тебе хотелось.

Но Джонни почти не слышал его слов. Он стоял и слушал—в дом входили дружба и любовь.

Перевод с английского М. ЯНОВСКОЙ.

● ПРОСТО РАЗВЛЕЧЕНИЯ

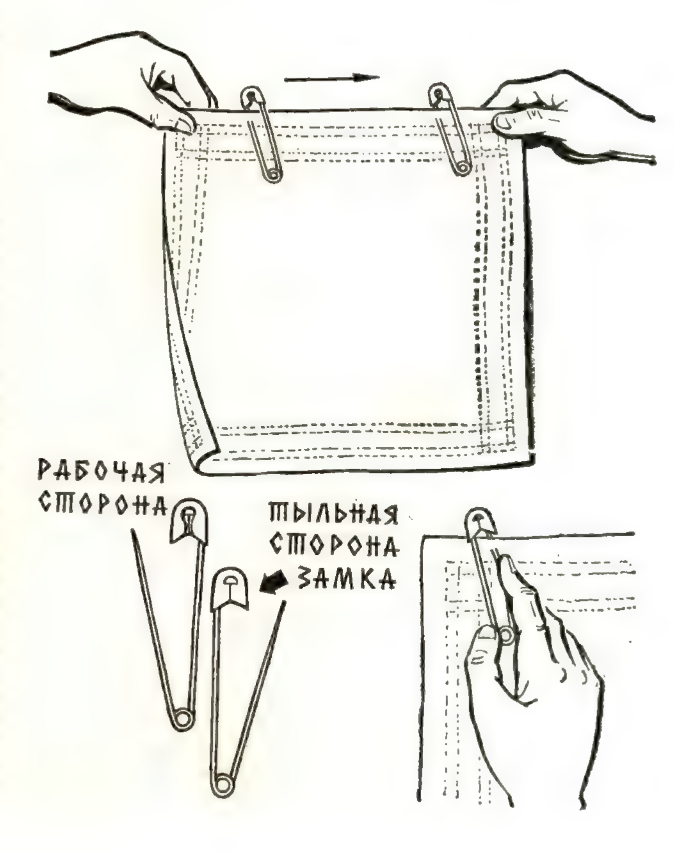
Ф о к у с ы

Раздел ведет народный артист Армянской ССР Арутюн АКОПЯН

НЕОБЫКНОВЕННАЯ БУЛАВКА

Этот фокус можно демонстрировать в любой обстановке: дома, на прогулке, в дороге. Берете носовой платок, к одному из его углов прикалываете английскую булавку и предлагаете зрителю взяться за другой, смежный угол платка и потянуть на себя. После этого, не раскрывая булавки, проводите ее от одного угла к другому. Булавка проходит свободно, не разрывая платка.

Секрет этого фокуса заключается в следующем. Вы прикалываете булавку к платку так, чтобы тыльная сторона замка оказалась вверху, а «рабочая» сторона с вырезом — внизу. Для того чтобы булавка свободно прошла от одного угла платка к другому, вы должны незаметно нажать указательным пальцем правой руки на подвижной конец булавки, который при этом выйдет из углубления замка. В таком положении булавку нужно быстро провести по платку и на другом углу отпустить палец. Игла снова войдет в углубление замка, и булавка замкнется. Для успешной демонстрации фокуса вы должны потренироваться расстегивать и застегивать булавку «на ходу» при передвижении ее от одного угла платка к другому.



ВЕЛОСИПЕДЫ ИНЖЕНЕРА ГОРШКОВА

Когда инженер-механик Степан Иванович Горшков проехал на самодельном велосипеде по узкому коридору и развернулся буквально на точке, присутствовавшие убедились, что изобретать велосипед можно и в наши дни.

Остроумное устройство педальной передачи на переднее колесо позволило Степану Ивановичу значительно сократить размеры машины и сделать ее удобной для пожилых людей.

Высокий руль и низко опущенное седло позволяют ехать на велосипеде, не сгибая спины, а это имеет весьма существенное значение для людей преклонного возраста и для тех, кто страдает радикулитом.



Велосипед инженера Горшкова, который вы видите на верхнем снимке, вовсе не детский, как это может показаться с первого взгляда: это и есть «машина для пожилых».

Чтобы подниматься с велосипедом в лифте, Степан Иванович сконструировал еще одну модель.

Использовав заднее колесо небольшого диаметра, инженер смог значительно сократить длину и высоту рамы, подобрав ее размеры так, что велосипед свободно умещается на небольшой площадке.

Все свои велосипеды инженер Горшков собирает из стандартных деталей. Исключение представляет лишь втулка переднего колеса — с ее конструкцией пришлось повозиться (фото внизу).

Нужно ли серийное производство подобных велосипедов — вопрос спорный, но для любителей мастерить оригинальные модели могут представить интерес.



● ЧИТАТЕЛИ СООБЩАЮТ

НЕ БОЙТЕСЬ ХОЛОДНОЙ ВОДЫ

Зимним плаванием я начал заниматься двенадцать лет тому назад, когда мне было 44 года.

Что заставило меня купаться в ледяной воде!

Прежде всего я хотел проверить на себе действие этого сильного раздражителя.

До того, как я и мои товарищи стали заниматься зимним плаванием, мы очень часто простужались, болели гриппом. Некоторые из нас жаловались на радикулит и головные боли. У меня к тому же была гипертония.

Купаясь систематически в открытых водоемах зимой, мы убедились, что сильное охлаждение тела повышает сопротивляемость организма к различным заболеваниям. Было замечено, что после погружения в ледяную воду исчезает головная боль и пропадает чувство усталости.

За двенадцать лет «моржевания» нам приходилось несколько раз участвовать в зимних заплывах. Так, 26 февраля 1961 года в заплыве по случаю Дня Советской Армии и Военно-Морского Флота я и кандидат медицинских наук Л. Кипарисов переплыли Москву-реку от гранитных трибун Центрального парка культуры и отдыха имени А. М. Горького до Фрунзенской набережной и обратно. Во время всех этих заплывов среди участников соревнований не было зафиксировано ни одного случая простудного заболевания.

В группе О. Кумукова плавали даже люди, перенесшие в прошлом серьезные сердечно-сосудистые заболевания, в частности 84-летний «морж», который в прошлом перенес инфаркт миокарда. В ленинградской группе инженера В. Марголина меня познакомили с «моржом», который начал плавать зимой в Неве, имея туберкулез легких. В данный момент он чувствует себя хорошо. Возможно, плавание в ледяной воде помогло ему мобилизовать все внутренние силы организма и повернуть процесс в благоприятную сторону.

Проверяя действие на организм резких температурных перепадов, мы плавали то в ледяной воде, то в воде с температурой +28°С, переходя из одного бассейна в другой до 12 раз. Мне удалось довести время пребывания в воде с температурой +4°С до 30 минут.

Все эти результаты были достигнуты путем постепенной и длительной тренировки организма.

Мне приходилось тренировать юных «моржей» в возрасте 12—14 лет, которые раньше часто болели гриппом и катаром верхних дыхательных путей. После систематического зимнего купания они перестали болеть гриппом и не заболевали, даже находясь в контакте с больными.

Я считаю, что плавание в ледяной воде нужно рассматривать не только как одно из сильных средств повышения сопротивляемости организма к заболеваниям, но и как прекрасную тренировку сердечно-сосудистой системы.

Учитывая, что в нашей стране с каждым годом увеличивается число любителей зимнего плавания, вероятно, настало время признать его одним из видов водного спорта.

Не бойтесь холодной воды!

Н. РЫКОВ, сотрудник Московской городской туберкулезной больницы № 7.

КОММЕНТАРИИ

академика АМН СССР
А. АВЦЫНА.

Редакция журнала попросила академика Академии медицинских наук СССР Александра Павловича Авцына прокомментировать письмо Н. Рыкова. Вот что он сказал:

«Я считаю, что письмо Н. Рыкова вполне заслуживает опубликования в вашем журнале хотя бы потому, что количество «моржей» у нас становится все больше. Я имею основание доверять этим данным, так как встречался и беседовал со многими «моржами» и знаю, что они действительно чувствуют себя хорошо и с большим энтузиазмом проповедуют этот оригинальный, родившийся в нашей стране вид спорта.

Вместе с тем некоторые вопросы, затрагиваемые автором письма, кажутся мне еще недостаточно ясными. «Моржами» действительно могут быть люди здоровые, причем это относится не только к молодежи, но и к лицам среднего и пожилого возраста. Как врач, я должен высказать свое осторожное отношение к «моржеванию» больных гипертонической болезнью и тем более перенесших серьезные заболевания почек, суставов, сердца и центральной нервной системы. Я не решился бы рекомендовать этим больным стать «моржами». Однако считаю, что купание в холодной воде как лечебная процедура, возможно, более полезно, чем это принято считать в широких медицинских кругах.

В целом я еще раз высказываюсь за публикацию письма Н. Рыкова, хотя оно, весьма вероятно, вызовет многие вопросы читателей, что в конечном счете будет только на пользу дела».

ОТВЕТЫ на наивные, каверзные, рассудительные и всякие иные ПОЧЕМУ

Всем известно, что моль заводится в вещах. Но я слышал, что есть живые звери, в шерсти которых водится моль. Правда ли это?

А. ЗВЕРЕВ.

г. Армавир.

Ей готов и стол и дом



Животные, в шерсти которых выводится моль, обитают в дебрях Южной Америки. Это — ленивцы. Почти всю свою жизнь проводят они на деревьях, объедая почки и молодые листья. Днем ленивцы спят. Заметить их снизу трудно даже натренированным глазам индейцев. Дело в том, что в длинной, постоянно влажной шкуре животных, как выяснилось, поселились зеленые водоросли. Они-то и усиливают маскировку ленивцев. Но не только водоросли нашли приют в густой шерсти зверей. Водорослями питаются гусеницы одного из видов молей. Медлительность животных, вошедшая в поговорку, и постоянная тень в кронах деревьев благоприятствуют развитию водорослей и гусениц. Со временем гусеницы окукливаются, и из шерсти ленивцев вылетают взрослые моли.

● РАССКАЗЫ ОЧЕВИДЦЕВ

Берегите ольху

Причину обмеления рек часто и справедливо связывают с рубкой лесов по их берегам.

Мои многолетние наблюдения за последствиями рубки лесов по берегам рек Днепра, Кубани, Дона и их притоков позволяют предположить, что основной древесной породой, оказывающей большое влияние на уровень воды в реках, является ольха.

В самом деле. Особенно интенсивная рубка лесов по берегам рек началась в России в конце девятнадцатого столетия и в начале двадцатого. Для строительных и промышленных целей рубили ценные лесные породы: сосну, ель, березу, дуб и т. д. На дрова шли нестроевая сосна и ель, береза, дуб, граб, клен. На древесный уголь — дуб, граб, клен и береза. Эти породы деревьев в большинстве своем располагаются на сухих почвах. В таких лесах почти не встретишь родников и ключей. Вероятно, что не эти леса играют главную роль в поддержании водного баланса рек. Интенсивная рубка по берегам рек не очень сказывалась на их уровне. Реки оставались достаточно многоводными.

И наоборот, в местах, где вырубались ольшаники, уходили и грунтовые воды, пропадали ключи, пересыхали ручьи и лесные речки.

Ольха имеет хорошо развитую и сильную корневую систему, которая закрепляет слабые и плывучие почвы. А главное,

ольха способна поднимать грунтовые воды к поверхности почвы и поддерживать их высокий уровень. В тех местах, где располагаются массивы ольшаников, особенно с крупными деревьями, вытекает множество ключей и извечно струятся ручьи, которые образуют лесные речки с чистой, мягкой и холодной водой.

Лесные канавы, поросшие ольшаниками, даже в летние месяцы почти всегда наполнены водой или сильно увлажнены.

До тридцатых годов по берегам Днепра и его притоков, Оки и ее притоков, а также Дона, Кубани и их небольших притоков стояли многочисленные ольшаники с непроходимыми зарослями дикой малины, смородины и хмеля. В засушливые летние месяцы из ольшаников вытекало бесчисленное количество ключей и родников, вливающихся в ручьи и речки, пополняющие водой большие реки.

Весенние паводки удерживались долго, почти до второй половины мая месяца. Воды стекали спокойно. Реки были величавы, с медленным течением и чистой водой.

В 1932 году почти повсеместно, а особенно по берегам названных рек и их притоков, начали рубить ольшаники. Вместе с ольшаниками исчезали родники и ключи, пересыхали ручьи и речки. Уровень воды в реках падал. Они мелели, и многие из них стали непригодными для судоходства в летнее время. Течение стало быстрым, воды мутными, весенние паводки бурными и кратковременными. Травостой в лугах стал слабее и беднее разнотравьем.

До 1945 года по берегам реки Мокши и ее притоков стояли молодые заросли ольшаников, и уровень рек был достаточно высоким. Но в последующие годы местное население стало вырубать ольшаники на дрова. Ольха, которая растет по берегам рек, почему-то считается сорным деревом и поэтому не охраняется. Но по мере того, как вырубались заросли ольшаников, падал и уровень воды в реках. Там, где их вырубили начисто, лесные речки — притоки Мокши — в летнее время пересыхают так, что вдоль некогда многоводных их русел остаются лишь небольшие омуты, которые сообщаются между собой проточными ручьями.

Ольховые леса — это могучий щит многоводья рек. Следует помнить об этом и оберегать их от порубок и уничтожения.

В. ШАНГИРЕЙ.

г. Калуга.

● **ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ**

Как сделать диафильм

В школе я с ребятами занимаюсь фотографией. У нас скопилось много негативов и отпечатков, и мы хотим сделать диафильмы о школьных делах, о природе нашего интереснейшего края и др. К сожалению, мы нигде не нашли литературы, как изготовить диафильм. Расскажите об этом.

Учитель В. ВЕРХОЛАТ.

Приморский край, с. Новонежино.

Основное, что характеризует диафильм,— это размер кадра и его расположение на пленке. Поэтому изготовление диафильма будет зависеть от того, какой проектор имеется в вашем распоряжении. «Свет», в котором имеется специальная рамочка для просматривания пленок и в вертикальном и горизонтальном положениях,— лучший проектор для этой цели. Изготовление диафильма сводится тогда к пересъемке в определенной последовательности на позитивную пленку негативов. Об этом мы уже писали в статье «Свет» — в домашней фотолаборатории» (см. «Наука и жизнь» № 2, 1969 год). Проявлять позитивную пленку лучше всего в проявителе для фотопластинок, фотобумаг и плоских пленок при красном свете.

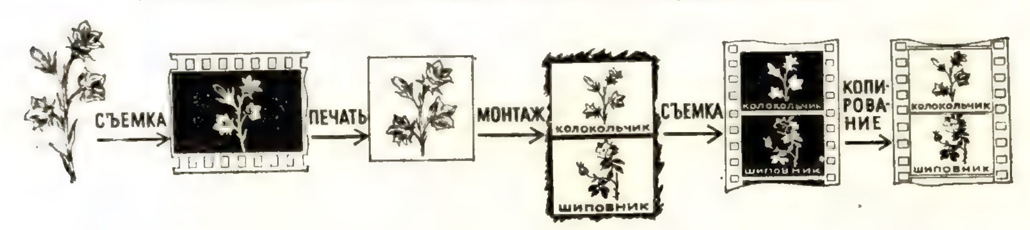
Дело значительно усложняется, если в вашем распоряжении имеется лишь проектор для просмотра детских диафильмов. В этом случае основное препятствие — несоответствие размеров кадра. В детском диафильме кадр 18×24 миллиметра, а у зеркального фотоаппарата типа «Зенит», на который лучше всего снимать диафильм, кадр 24×36. Из создавшегося положения имеется два выхода. Первый: на каждый кадр в «Зените» снимать по одному кадру негатива, уменьшая его вдвое (см. верхний рисунок на стр. 128). При этом половина пленки расходуется впустую.

Второй способ позволяет расходовать пленку более экономно, но он несколько дороже, так как придется делать фотоотпечатки, монтировать их по два кадра на листе бумаги, а потом снимать на позитивную пленку «Зенитом» с переходными кольцами. Получится негатив, который уже можно переснимать на другую позитивную пленку для получения диафильма. (Это показано на нижнем рисунке.)

Безусловно, придется за-



Последовательные этапы прямого изготовления диафильма к проектору типа «Свет» (справа) и проектору для просмотра детских диафильмов (слева).



Последовательные этапы изготовления диафильма с помощью макетов.

ранее определить точную выдержку и диафрагму, чтобы на вашем диафильме все кадры были более или менее одинаковы по плотности и контрастности. Для этого все переснимаемые негативы разложите по группам одинаковой плотности и для каждой определите экспозицию.

И еще одно общее замечание. Во многих случаях подписи под снимками или схемами лучше всего вводить прямо в диафильм. Любой диафильм делается тогда по последней схеме, а все надписи можно отпечатать на машинке и наклеить в макет.

Живой корм для рыб

Как разводить дома живой корм для рыб!

С. ВАЛУЕВ.

г. Петрокрепость.

Кто добывал червей для рыбалки или вскапывал садовый участок, тот, наверное, обратил внимание на небольших (до 20 мм в длину) беловатых червячков, встречающихся чаще всего в верхних слоях почвы. Это энхитреусы, черви-горшечники, названные так потому, что они часто поселяются в цветочных горшках. Энхитреусов несложно разводить в домашних условиях. Это хороший корм для аквариумных рыб.

Удобнее всего разводить энхитреусов в небольших деревянных ящиках высотой 10—12 см. Достаточно иметь дома один-два таких ящика. При правильном уходе можно получать в день 20—40 граммов червей с 1 квадратного метра земли. Доски для ящиков лучше брать березовые или липовые. Сосновые доски содержат много смолистых веществ, вредных для червей. Почва должна быть рыхлая, богатая перегноем, умеренно влажная. Повышенная и пониженная влажность останавливает размножение червей. Рекомендуется поэтому ящик прикрывать деревянной крышкой. Пищей энхитреусам могут служить кухонные отходы, белый хлеб, размоченный в воде. Лучший корм для них — разведенные в воде дрожжи (50 граммов дрожжей на 1 стакан воды). Корм закапывают в землю небольшими порциями раз в 3—4 дня, надо следить, чтобы корм в земле не закисал.

Иногда в почве накапливаются соли и органические вещества, препятствующие размножению энхитреусов. Некоторые думают, что причина кроется в отсутствии самцов или самок. Это неверно. Энхитреусы, как и обычные дождевые черви,— гермафродиты: одна и та же особь попеременно бывает и самцом и самкой. Если черви плохо размножаются, культуре дают отдохнуть, червей недели две не кормят. В редких случаях и отдых не помогает, тогда надо сменить всю землю.

Чтобы выбрать червей из земли, их вместе с землей помещают на стекло, которое подогревают снизу электрической лампочкой. Вскоре энхитреусы выползают наверх и собираются в клубки. Кормить рыбок следует промытыми червями, небольшими порциями. Если бросить в аквариум много червей, они могут закопаться в грунт и после гибели испортить воду.

Культуру энхитреусов можно достать у аквариумистов, а если это невозможно, надо взять землю

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

из сада или из-под цветов, где встречаются черви. Разложив землю на темном листе бумаги, осторожно отбирают энхитреусов маленьким пинцетом. Если червей много, землю с ними просто помещают в ящик с заранее подготовленной почвой.

Кормить рыб одними энхитреусами не следует. В них недостаточно минеральных солей и витаминов, необходимых для нормального развития рыб. Некоторые виды рыб перестают размножаться. Поэтому, кроме энхитреусов, надо по возможности давать рыбам и другой живой корм.

Жетоны февраля 1917 года

«Недавно мне в руки попала интересная медаль. На одной стороне медали изображена женщина, разрывающая цепи, над нею надпись: «Свободная Россия». На другой стороне — известные пушкинские строки: «Товарищ, верь: взойдет она, звезда пленительного счастья, Россия вспрянет ото сна, и на обломках самовластья напишут наши имена!» Когда была выпущена эта медаль! Она очень старая, сильно потерта. Я думаю, что она принадлежала одному из декабристов.

А. ДАВЫДКИН.

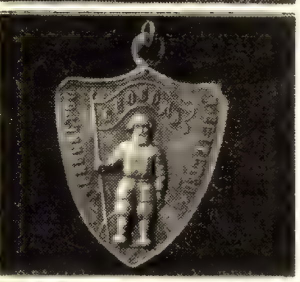
г. Минск.

Многие ошибочно называют такие, как у вас, жетоны медалями. Медаль обычно круглая, крупнее жетона, до 80 мм в диаметре, посвящена значительным историческим событиям или историческим личностям. Она отличается высокой техникой изготовления и художественным мастерством. Медали чеканились на Монетных дворах или резались профессиональными художниками. Поэтому их в обращении было немного. Родилась медаль в Италии в эпоху Возрождения, еще в XIV—XV веках. В то время словом «medaglia» — «медаль» называли в народе старинные греческие и римские монеты.

Небольшие металлические, костяные, реже деревянные, кружки — жетоны вначале употреблялись при счете денег. Жетоны бросали во время счета в определенном порядке. Так произошло и само название «жетон», от слова «jeter» — «бросать». Со временем жетоны приобретают иное назначение: игральные, памятные, наградные, жетоны фирм и другие. Жетоны не требуют большого искусства в изготовлении, их можно делать в большом количестве. Вот таким массовым тиражом и были выпущены памятные жетоны Февральской буржуазно-демократической революции. Их более ста видов.











На лицевой стороне февральских жетонов чаще всего символическое изображение освобожденной России, на оборотах — свободолюбивые надписи: «Товарищ, верь: взойдет она, звезда пленительного счастья»; «Свобода, равенство, братство»; «Свобода, пролетарий, все соединяйтесь!» и др.

Жетоны Февральской революции изготовлялись частными фирмами Москвы и Петрограда. Предприниматели хорошо заработали на революционном настроении масс. Жетоны свободно продавались, каждый мог приобрести их и носить на красной ленточке. Особенно популярны были ходовые жетоны, выпущенные фабрикой Кучкина в Москве, на темы «Свобода» и «Освобожденная Россия».

Все эти жетоны были выпущены в 1917 году, почти сто лет спустя после восстания декабристов.

А. ШКУРКО.

Научный сотрудник отдела нумизматики Государственного исторического музея.

Каждую неделю французский детский журнал «Пиф» предлагает своим читателям разгадать вместе с детективом-любителем Людовиком какую-либо загадочную историю.

Вот еще одна из них:

СТРАННЫЙ НОМЕР



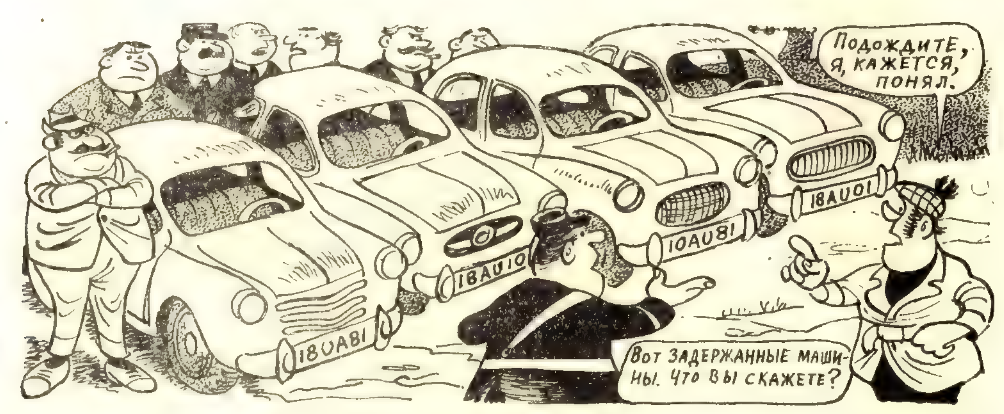
1. К Людовику приходит свидетель происшествия.



2. Он сообщает ему очень ценные сведения.



3. Спустя несколько часов Людовик приходит в полицию узнать, задержана ли машина.



4. Людовик размышляет: «А ведь украденная машина все-таки находится здесь!»

5. Как ему удалось это установить!

ИЗ НОВИНОК ВДНХ

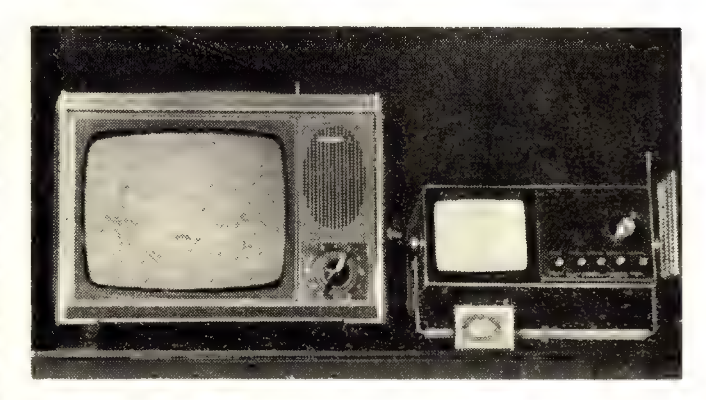
Еще одна «Комета». Трехскоростной магнитофон «Комета-201» пользуется заслуженным успехом у любителей звукозаписи: при хорошем качестве записи и воспроизведения звука он практически безотказно служит многие годы, не требуя особенного ухода. В отличие от прочих магнитофонов, выпускаемых отечественной промышленностью, у «Кометы-201» есть дистанционное управление и кнопка «наложения звука» — с ее помощью можно, не стирая уже имеющейся записи, «наложить» на нее другую запись — музыку или голос.

Продолжая совершенствовать модель, новосибирские конструкторы недавно создали новый магнитофон — «Комета-209». Главное достоинство аппарата в том, что он записывает звук не на две, а уже на четыре дорожки при скоростях движения магнитоленты 19,05, 9,53 и 4,76 см/сек.

В отличие от «Кометы-201» у новой модели есть переключатель входов. Чтобы перейти от записи со звукоснимателя на запись от микрофона или радиотрансляции, не нужно переставлять проводники-переходники, а достаточно повернуть ручку переключателя.

«Комета-209» имеет современный внешний вид: корпус магнитофона сделан из многослойной фанеры, обтянутой полимерной пленкой, имитирующей ценные породы дерева.

Вес «Кометы-209» — 12 килограммов, предполагаемая цена — 210 рублей.



«Юность-2» и «Турист».

«Мини-телевизоры». Крупноэкранные телевизоры уже не в новинку. При всех их хороших качествах у них есть один существенный недостаток: с ними в загородную прогулку не поедешь. Для путешествий несколько лет назад был выпущен сравнительно маленький телевизор «Юность». Он работает как от сети переменного тока, так и от батарей и может принимать программы на небольшую специальную антенну. Вес его не превышает 6 кг. Совершенствуя модель, конструкторы создали телевизионный приемник «Юность-2». У него 27 полупроводниковых диодов и 30 транзисторов, а размер экрана 183 × 140 мм. Габариты — 290 × 220 × 210 мм. Вес — 4,5 кг. Этот приемник пришел на смену «Юности-1».

А недавно предприятия Министерства радиопромышленности СССР выпустили почти карманный телевизор «Турист». Его «габариты» — 240 × 225 × 92 мм, вес — 2,9 кг. Размер изображения на экране — 82 × 65 мм. Как и его крупноэкранные «коллеги», «Турист» — двенадцатиканальный приемник. В его схеме 23 полупроводниковых диода и 26 транзисторов.

Небольшие размеры телевизора не влияют на качество изображения: разрешающая способность по горизонтали — 300 строк, почти такая же, как у телевизоров «Старт» и «Рекорд».

Однако в серию «Турист», видимо, не пойдет: сейчас разрабатывается более совершенная модель этого телевизора.

Цветная приставка, над которой работают львовские специалисты в области цветного телевидения, сейчас демонстрируется на одном из стендов павильона «Радиоэлектроника» Выставки достижений народного хозяйства. Эта приставка, соединенная с обычным черно-белым телевизионным приемником, позволит на небольшом экране приставки смотреть цветные передачи.

Приставка «Электрон».





ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

Раздел ведет
М. ГАЙ-ГУЛИНА.

Такой костюм удобен и для работы, и для занятий, и для улицы в прохладные дни. Его можно носить с тонким свитером или кофточкой мужского покроя. Костюм дополнен кожаным поясом.

Расчеты и описание вязки приведены для размеров 44—46.

Материал: 250 г шерсти для жилета и 300 г — для юбки. Спицы 4 мм, «молния» длиною 20 см и корсажная лента.

Образец вязки. В описании встречается значок *. Группу петель, заключенную между двумя такими значками, повторяйте до конца ряда.

1-й ряд: * 5 лицевых, 1 изнаночная, 5 лицевых *.

2-й ряд: * 4 изнаночные, 3 лицевые, 4 изнаночные *.

3-й ряд: * 3 лицевые, 5 изнаночных, 3 лицевые *.

4-й ряд: * 2 изнаночные, 7 лицевых, 2 изнаночные *.

5-й ряд: * 1 лицевая, 9 изнаночных, 1 лицевая *.

6-й ряд: * 2 изнаночные, 7 лицевых, 2 изнаночные *.

7-й ряд: * 3 лицевые, 5 изнаночных, 3 лицевые *.

8-й ряд: * 4 изнаночные, 3 лицевые, 4 изнаночные *.

Рисунок повторяется с 1-го по 8-й ряд.

Плотность вязки: 23 петли в ширину и 36 рядов в высоту равны 10 см.

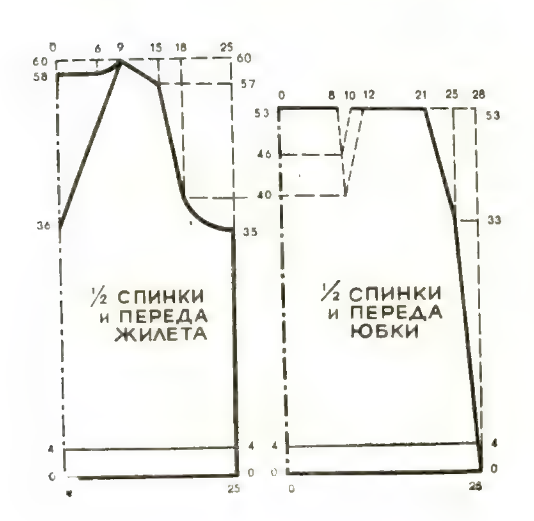


ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

ЖИЛЕТ

Спинка. Наберите 113 петель и провяжите 4 см резинкой 1 × 1. Далее вяжите по образцу. На 35-м см начните закрывать с обеих сторон на проймы 1 раз по 4, 1 раз по 3, 2 раза по 2, 4 раза по 1 петле в каждом втором ряду и 7 раз по 1 петле в каждом восьмом ряду (в работе 69 петель).

На 57-м см начните закрывать на плечи 4 раза по 3 и 1 раз по 2 петли в каждом втором ряду. На 58-м см закройте для горловины средние 27 петель спинки, а затем



с обеих сторон еще 1 раз по 4 и 1 раз по 3 петли в каждом втором ряду.

Перед. Вяжите, как спинку. На 36-м см снимите одну петлю в середине переда на запасную спицу. Далее вяжите обе половины переда отдельно, закрывая со стороны выреза горловины 20 раз по 1 петле в каждом четвертом ряду.

Сборка жилета. Готовые детали наколите на выкройку вверх изнанкой и слегка прогладьте через мокрую ткань. Сшейте боковые и плечевые швы.

Наберите на кольцевые спицы 41 петлю по краю горловины спинки, по 47 петель с обеих сторон горловины переда и 1 петлю, снятую на запасную спицу (всего 136 петель). Вяжите по кругу 2,5 см резинкой 1 × 1. С обеих сторон средней петли выреза провязывайте по 2 петли вместе, соблюдая ритм резинки 1 × 1. Затем закройте все петли, чередуя 1 лицевую и 1 изнаночную.

Наберите по 104 петли вокруг пройм и провяжите 4 ряда резинкой 1×1.

ЮБКА

Спинка. Наберите 133 петли и провяжите 4 см резинкой 1 × 1. Далее вяжите по образцу, убавляя с обеих сторон 8 раз по 1 петле в каждом тринадцатом ряду и 10 раз по 1 петле в каждом шестом ряду. На 40-м см для выполнения вытачек отметьте в лицевом ряду цветными нитками 25-ю и 108-ю петли. Сделайте по 9 убавлений, поочередно провязывая отмеченные петли вместе — один раз с предыдущей и один раз с последующей петлей в каждом пятом ряду. Оставшиеся 79 петель закройте в одном ряду.

Перед. До вытачек вяжите так же, как спинку. На 46-м см для выполнения вытачек отметьте цветными нитками в лицевом ряду 29-ю и 105-ю петли. Сделайте по 5 убавлений, поочередно провязывая отмеченные петли вместе — один раз с предыдущей и один раз с последующей петлей в каждом пятом ряду. Оставшиеся 87 петель закройте в одном ряду.

Сборка юбки. Наколите детали на выкройку и слегка прогладьте через мокрую ткань. Сшейте боковые швы, вшейте «молнию» и пришейте корсаж.

●

Это платье выполнено крючком из толстой шерсти. Интересная фактура узора представляет собой чередование полос рельефных «снопиков» и «звездочек». Простая и строгая форма придает платью деловой вид, поэтому оно удобно для повседневной носки.

Расчеты и описание вязки приведены для 46-го размера.

Материал: 700 г шерсти, крючок 3 мм.

Образец вязки I. Свяжите цепочку из числа петель, кратного 2.

1-й ряд (изнаночный): с 3-й петли от конца цепочки вяжите столбики без накида, 1 воздушная петля в конце ряда.





Со 2-го по 6-й ряд: со 2-й петли от конца цепочки вяжите столбики без накида, 1 воздушная петля в конце ряда.

7-й ряд («снопики»): со 2-й петли от конца цепочки — * 1 накид, введите крючок в петлю, протяните нитку, провяжите 2 петли вместе (повторите в этой же петле от * еще 2 раза). Затем провяжите вместе все 4 петли, лежащие на крючке. В следующей петле — 1 столбик без накида. Повторяйте от * до конца ряда. Заканчивайте 1 воздушной петлей.

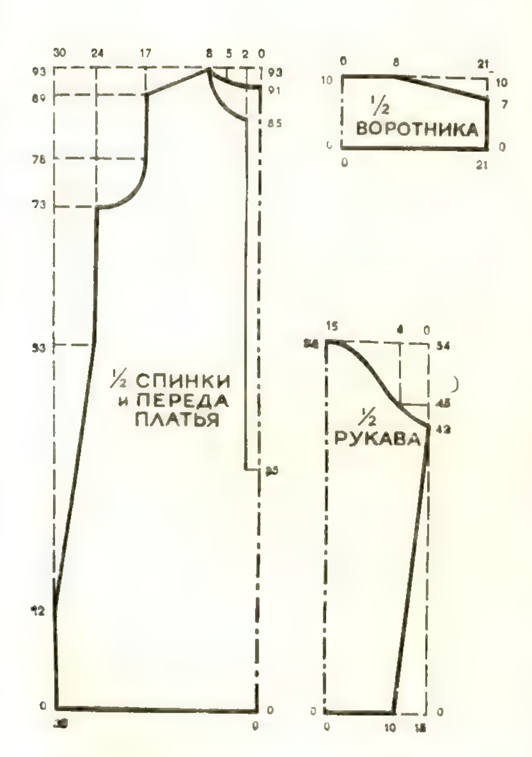
8-й ряд: * столбики без накида в заключительной петле каждого «снопика» и в каждом столбике без накида предыдущего ряда. Повторяйте от * до конца ряда. Заканчивайте 1 воздушной петлей.

С 9-го по 12-й ряд: вяжите, как 2-й ряд.

13-й ряд («звездочки»): с 1-й петли от конца цепочки — * 1 накид, введите крючок в петлю, протяните нитку, 1 накид, 1 петлю пропустите, введите крючок в следующую петлю, протяните нитку и провяжите вместе все 5 петель, лежащие на крючке, 1 воздушная петля. Повторяйте от * до конца ряда. Каждую следующую «звездочку» начинайте в последней петле предыдущей «звездочки». Заканчивайте ряд 1 воздушной петлей.

14-й ряд: столбики без накида в воздушной петле каждой «звездочки» и между «звездочками», 1 воздушная петля в конце ряда.

Рисунок повторяется с 3-го по 14-й ряд.



Образец вязки II.

1-й, 2-й, 3-й ряды вяжите, как **1-й, 7-й, 8-й** ряды образца I.

Рисунок повторяется по 2-му и 3-му ряду.

Плотность вязки образца I и II: 20 петель в ширину и 22 ряда в высоту равны 10 см.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Спинка. Свяжите цепочку из 120 петель + 2 петли для подъема. Вяжите по образцу I. С 12-го см убавляйте с обеих сторон 12 раз по 1 петле в каждом восьмом ряду (в работе 96 петель). На 73-м см начинайте закрывать с обеих сторон на проймы 1 раз по 3, 3 раза по 2, 3 раза по 1 петле в каждом ряду и 2 раза по 1 петле в каждом втором ряду.

На 89-м см начните закрывать на плечи 9 раз по 2 петли в каждом ряду. На 91-м см закройте на горловину средние 20 петель спинки, а затем с обеих сторон еще 3 раза по 2 петли в каждом ряду.

Перед. Вяжите, как спинку. Убавление петель по высоте бока, проймы и плечи выполняйте по описанию спинки. На 35-м см закройте для планки средние 8 петель переда. Далее вяжите обе половины переда отдельно.

На 85-м см начните закрывать для горловины 2 раза по 2, 3 раза по 1 петле в каждом ряду и 5 раз по 1 петле в каждом втором ряду.

Рукав. Свяжите цепочку из 40 петель + 2 петли для подъема. Вяжите по образцу I, прибавляя с обеих сторон 10 раз по 1 петле в каждом восьмом ряду (в работе 60 петель). С 42-го см начните закрывать с обеих сторон на проймы и окат рукава 1 раз по 3, 1 раз по 2 и 7 раз по 1 петле в каждом ряду, 4 раза по 1 петле в каждом втором ряду и 7 раз по 1, 1 раз по 2, 1 раз по 3 петли в каждом ряду.

Воротник. Свяжите цепочку из 84 петель + 2 петли для подъема. Вяжите 7 см по образцу II. Затем закройте с обеих сторон 5 раз по 4 и 2 раза по 3 петли в каждом ряду.

Планки. Свяжите цепочку из 10 петель + 2 петли для подъема. Вяжите 50 см по образцу II.

Сборка платья. Готовые детали наколите на выкройку и слегка прогладьте через мокрую ткань. Сшейте швы, вставьте в проймы рукава. Пришейте планку и воротник. К планкам пришейте кнопки.

ПОГОДА В ФЕВРАЛЕ

**Кандидат географических наук Н. АРИСТОВ
и кандидат географических наук Е. БОРИСОВА,
сотрудники Гидрометцентра СССР.**

Народная примета гласит: «Январю батюшке — морозы, февралю — метели».

Февраль еще полностью зимний месяц, но заметная прибавка дня говорит, что весна не за горами. Почти всюду в северных районах СССР, кроме Таймыра и арктических морей, заканчивается полярная ночь. Солнце подымается выше над горизонтом и начинает пригревать. В южных районах Европейской территории СССР, в Средней Азии и в Закавказье светлое время суток уже достигает 10 часов. Радиационный баланс тепла здесь положительный, то есть тепла от солнца поступает больше, чем излучается земной поверхностью. На остальной территории СССР сохраняется отрицательный радиационный баланс.

В большинстве районов Сибири и Дальнего Востока погодные условия февраля близки к январским. Сибирский антициклон существенно не изменяется, а в отдельные годы даже случается, что в феврале он больше развит, чем в январе.

На Европейской территории СССР — ЕТС — нередко усиливается циклоническая деятельность, в результате преобладает пасмурная погода со снегопадами, сильными ветрами и метелями. Особенно много осадков и сильные метели приносят с собой циклоны, перемещающиеся сюда со Средиземного и Черного морей.

Погода на ЕТС, Урале и в Западной Сибири часто определяется циклонами, перемещающимися в основном к востоку с северной части Атлантического океана. Они приносят в эти районы пасмурную погоду с большим количеством осадков, сильные ветры и метели.

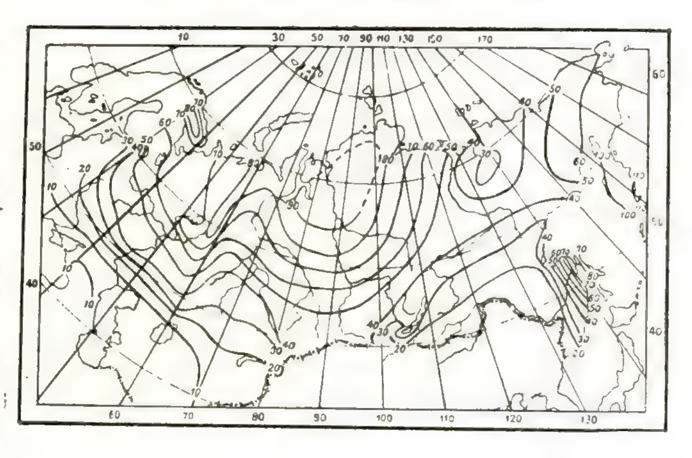
На побережье Баренцова и Карского морей, а также в Коми АССР, на севере Урала и в Западной Сибири в феврале бывает по 15—17 дней с метелями; в районах центра Европейской территории СССР — 8—10 дней, а в южной ее части от 2 до 6. Довольно много дней с метелями (8—11 дней) бывает на Сахалине и Камчатке, мало (1—5 дней) в центральной части Восточной Сибири.

Количество осадков по территории СССР распределяется неравномерно: в центральных и восточных районах Восточной Сибири их выпадает совсем мало (1—6 мм), немного и в равнинной части Средней Азии (3—8 мм); заметно больше осадков выпадает в Западной Сибири (8—15 мм), в восточных районах ЕТС 15—25 мм, а на остальной ее части 25—35, местами до 40 мм. Много осадков в феврале выпадает на Черноморском побережье Кавказа (в районе Батуми 120—200 мм) и в горных районах Средней Азии (80—200 мм).

Однако в отдельные годы месячная сумма осадков значительно отличается от приведенных средних многолетних величин. Так, в районе Батуми она может достигать 500 мм, на южном берегу Крыма и на юге Сахалина 150—160 мм, на побережье Прибалтики и на Камчатке 170—190 мм; в центральных районах ЕТС 60—70 мм (в юго-западных ее районах 70—90 мм), в равнинной части Средней Азии 50—60 мм; в Казахстане 25—40 мм; в Восточной Сибири 15—25 мм и в Забайкалье — 7—14 мм.

Дополнительной климатической характеристикой является число дней с осадками: в северной половине ЕТС и в центральной Сибири таких дней бывает 15—18; на юге Европейской территории СССР, Сахалине и Камчатке 10—14, в северных районах Сибири, в Хабаровском и Приморском краях, на большей части Средней

Рис. 1. Высота снежного покрова (в сантиметрах) на территории СССР к концу февраля.



● ЛЮБИТЕЛЯМ СЛОВЕСНЫХ ИГР

СЕКРЕТЫ «БЛОКОВ»

Среди любителей различных игр, связанных со словами, особенной популярностью пользуется известная игра «Из одного слова — много». Эта увлекательная, всем доступная и никогда не приедающаяся игра заключается в следующем: берется слово, обычно из 10—12 и более букв, и из него составляются новые слова — имена существительные, нарицательные, в единственном числе. Правила запрещают использование имен собственных, уменьшительных и т. п. Каждую букву в новом слове можно повторять только один раз (если, конечно, в исходном слове она не встречается дважды или даже трижды,— в этом случае, естественно, и в производном слове может быть такое же количество одинаковых букв). Буквы «е» и «ё» считаются различными.

По истечении определенного срока (обычно пять — десять минут) или по взаимной договоренности поиски слов прекращаются, и игроки по очереди зачитывают свои списки. Одинаковые слова партнеры у себя зачеркивают. Победителем считается тот, у кого после взаимных вычерков совпадающих слов останется наибольший запас «единоличных» находок.

Надо заметить, что квалифицированные, искушенные партнеры обычно играют сразу «с пяти букв», то есть пренебрегают четырехбуквенными и тем более трехбуквенными словами, поиски которых не требуют серьезных усилий.

Опытные игроки, как правило, легко побеждают новичков, быстро и в первые минуты почти автоматически выписывая производные слова. Набирая большое количество слов, они удивляют партнеров внушительным перевесом. Конечно, для этого нужно быть достаточно эрудированным и обладать богатым словарным запасом. Однако чемпионы «игры в слова» обычно знают еще и несколько секретов, которые помогают им без особого труда опередить соперников.

Что же это за секреты?

Здесь нам придется слегка отвлечься и вспомнить известное в поэтике понятие анаграммы — перестановки в слове (или группе слов) букв или слогов, в результате чего образуется новое слово (или несколько). Анаграмматический прием использовался неоднократно в литературе. Так, русский поэт-сатирик Антиох Кантемир на анаграмме построил свой псевдоним — «Харитон Макентин» («Письмо Харитона Макентина к приятелю о сложении стихов русских»). Здесь в анаграмме участвовала группа из двух слов с образованием путем перестановки букв двух новых имен. Правда, эта анаграмма не совсем точна: в ней присутствует одна лишняя буква «н». Анаграммой пользовался Владимир Маяковский (например, в названии стихотворения «Схема смеха»), поэт французского средневековья Франсуа Вийон и т. д. Часто на анаграмматическом приеме строятся стихотворные и прозаические загадки.

В русском языке существуют многочисленные группы слов, состоящих из одних и тех же букв, то есть построенные на принципе анаграммы. Эти своеобразные «словесные блоки» (будем так их условно называть) обычно бывают парными, но могут включать три и даже более членов. Достаточно опытному игроку найти в искомом слове один из компонентов блока, как он тут же выписывает и остальные: память в этом случае срабатывает совершенно механически.

Не останавливаясь на менее интересных анаграммах из трех и четырех букв (типа ток — кот, бар — бра, рига — игра и т. д.), приведем сразу примеры пятибуквенных парных блоков:

ропак — капор
атлас — салат
вобла — обвал
конус — сукно
оброк — короб
корма — комар
тропа — апорт
таска — каста
крага — карга
магма — гамма
колба — бокал
сокол — колос
пират — тапир
тиран — ратин
роман — норма
отара — аорта
выбор — обрыв
весна — навес
ласка — скала
лодка — оклад
ситец — истец
волос — слово
рента — ранет
ремиз — мизер
посол — сопло
марка — рамка
крыса — рысак
влага — глава
кайма — майка
тёрка — актёр
адрес — среда
масло — смола

Есть парные блоки из шести букв:

чистка — частик
старик — стирка
баркас — карбас
ракета — карета
лопарь — пароль
трепак — паркет
планка — клапан
приказ — каприз
краска — каркас
кольцо — цоколь
деталь — дельта

А вот тройные пятибуквенные блоки:

сетка — секта — аскет
карта — карат — катар
норка — крона — коран
аргон — орган — онагр

Реже встречаются блоки из четырех и пяти компонентов:

ручка — круча — чурка — чурак
табор — торба — обрат — аборт — борат

Но подлинным феноменом среди подобных групп является, без сомнения, пятибуквенная анаграмма, дающая сразу шесть слов! Стоит только игроку обнаружить в исходном слове, скажем, слово «автор», как память услужливо подсказывает ему весь словесный ряд этого блока:

автор — товар — отвар — тавро — рвота — втора

Это, пожалуй, единственный случай в русском языке, когда несколько букв, взятые в различных комбинациях, дают целых шесть существительных. Зная этот уникальный блок, нетрудно сразу набрать нужные очки.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА («Наука и жизнь» № 1).

Задача № 1.

На оси **О** закреплена приводная звездочка **1**, передающая с помощью натянутой цепи **2** вращение ведомой звездочке **3**, сидящей на оси ножа **4** (рис. 1). При

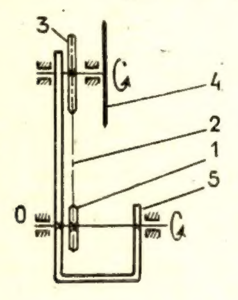
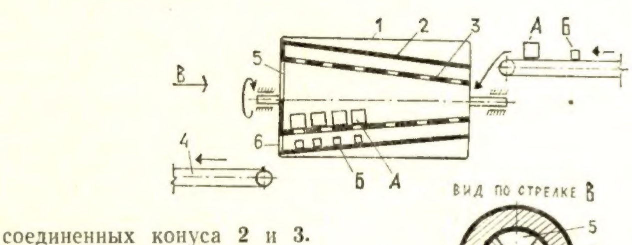


Рис. 1.

такой конструкции нож вместе с противовесом **5** (поскольку они жестко связаны между собой кронштейном) будет вращаться вокруг оси **О**, и одновременно нож будет вращаться вокруг собственной оси.

Задача № 2.

Классификатор **1** представляет собой два жестко соединенных конуса **2** и **3**. Малый конус **3** выполнен в виде решетки, размеры отверстий в которой больше размеров деталей типа **Б**, но меньше деталей типа **А**. При вращении классификатора попавшие в него детали сортируются по типам и одновременно перемещаются к месту выгрузки их на конвейер **4** (рис. 2). Отверстия **5** и **6** для выгрузки деталей из большого и малого конусов расположены в торце классификатора в диаметрально противоположных местах; остальная площадь торца классификатора закрыта. Поэтому во время выгрузки деталей типа **А** детали типа **Б** выгружаться не могут и наоборот.



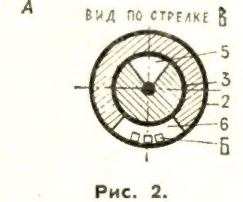


Рис. 2.

Задача № 3.

Поршень **1**, приводимый в действие эксцентриком **2**, сообщает цилиндру **3** колебательное движение, за счет чего и происходит перекрытие впускного **4** и выпускного **5** патрубков (рис. 3).

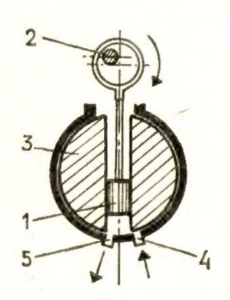


Рис. 3.

Любопытно, что существуют даже многобуквенные слова, имеющие парного «соседа» по блоку. Вот, например, слово из семи букв — водопад.

водопад — подвода

И уж совсем необычный пример — слово из восьми букв: апельсин. Далеко не сразу можно найти слово, в котором были бы использованы все без исключения (и никакие другие!) буквы, входящие в «апельсин». Над этой задачей можно биться довольно долго и так и не найти решения — очень уж непохоже по фонетическому звучанию парное слово, очень уж оно замаскировано в «апельсине». Многим вашим друзьям эта задача, бесспорно, покажется неразрешимой. А между тем такое слово существует, и пара составляет вместе редкую по красоте анаграмму:

апельсин — спаниель

Есть еще одно восьмибуквенное слово, обладающее этим свойством: слово это — «парадокс». Оно тоже имеет соседа по блоку, вместе с которым составляет не менее красивую пару:

парадокс — распадок

А теперь, вооруженные опытом, попробуйте сами найти парных соседей к двум семибуквенным словам — **«стапель»** и **«старина»**. Задача эта немного легче, чем с «апельсином» и «парадоксом». Но помните: в парном слове должны быть только — и притом все без исключения — буквы исходного слова!

Вл. ВОЛИН.

(Ответы см. на стр. 151).

СЕМИНАР ПО ФИЗИКЕ

(«Наука и жизнь» № 1).

1. Под углом $\alpha = \mathrm{arctg}\frac{4}{3}$ к скорости первой частицы.
2. $v = 13$ *м/сек.*
3. $u = Mv/(M + m)$.
4. Так как масса куба бесконечно велика, то его можно считать неподвижным. Поэтому шар отскочит от куба с той же скоростью v, с какой двигался до удара. Значит, его количество движения изменится на $2mv$, и поэтому количество движения куба также будет равно $2mv$.

ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ («Наука и жизнь» № 1).

ШЕРЛОК ХОЛМС НА ХЕТШКОТСКОМ ИППОДРОМЕ

Холмс сразу же обратил внимание на то, что отпечатки рук, четко заметные на еще не высохшей после грозы земле, расположены близко от края цветника. Следовательно, человек, который упал, споткнувшись о кирпичный бордюр, очень маленького роста. Им мог быть только жокей Хоппер.

ТРОЕ В ЛОДКЕ

Лучший повар — я. Если заглавными начальными буквами имен (я буду представлен буквой «я») обозначить умение грести, а строчными—умение править лодкой, то варианты скорости лодки, указанные в условии, можно записать в порядке убывания суммы так:

Х+я>Я+д>Д+х

В численном виде эти неравенства можно реализовать тремя способами с учетом условия:

3+3>2+2>1+1
2+3>3+1>1+2
3+2>1+3>2+1

Вторая строка не удовлетворяет условию, так как из нее следует, что Джордж не только худший гребец, но и худший рулевой, а я лучший гребец и лучший рулевой. Остаются два варианта. Первая строка не соответствует условию о превосходстве Джорджа надо мной. Остается третий вариант.

Следовательно, Джордж — лучший рулевой. Тогда я должен быть худшим гребцом, и порядок, в котором мы располагаемся как рулевые, выглядит так: Джордж, Я, Харрис.

А гребцы располагаются по мастерству в следующем порядке: «Харрис, Джордж, Я». Следовательно, повара располагаются так: «Я, Харрис, Джордж».

ГРАФИК ОТПУСКОВ

Последовательный анализ условий приведет нас к следующему заключению:

В мае отдыхал Рябчиков, в июне—Макаров, в июле— Лопухин, в августе — Ульянов, в сентябре — Прохоров.

Предположим, что, Ульянов идет в отпуск в мае. Отсюда следует, что Прохоров ни в августе, ни в сентябре в отпуск не идет (условие № 2). Из условия № 3 ясно, что либо Лопухин должен отдыхать в августе, либо Прохоров. Иначе Рябчиков согласится идти в отпуск только в мае и возникнет неразрешимый конфликт (мы предположили, что в мае отдыхает Ульянов). Следовательно, в августе должен идти в отпуск Лопухин Теперь, чтобы соблюсти условие № 1, Рябчиков должен идти в отпуск в июне, а Макаров — в июле (других вариантов нет). Тогда на долю Прохорова остается сентябрь, а это противоречит исходной предпосылке наших рассуждений (условие № 2). Значит, Ульянов не может идти в отпуск в мае.

Предположение о том, что первым в отпуск уходит Лопухин, приводит нас к противоречию с условием № 3.

Обратимся к условию № 3. Предположим, что Рябчиков идет в отпуск в мае. Тогда Макаров идет в отпуск в июне. А если еще учесть, что по условию № 3 ни Лопухин, ни Прохоров не должны отдыхать в августе, то очевидно, что в августе должен отдыхать Ульянов. Из условия № 5 следует, что Прохоров берет отпуск в сентябре. Тогда для Лопухина остается июль. Проверив, не противоречит ли полученный нами график отпусков остальным условиям, мы убедимся, что решение найдено.

ДИНАМИЧНЫ ЛИ ВЫ!

(См. стр. 134).

ПОДСЧЕТ ОЧКОВ:

Запишите себе очко за каждый утвердительный ответ на вопросы: 1, 3, 6, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17 и за каждый отрицательный ответ на вопросы: 2, 4, 5, 7, 9, 12, 15.

Подсчитайте все очки и познакомьтесь с результатами теста.

Сумма очков больше 12.

Вы слишком динамичны. В своем стремлении «объять необъятное» вы забываете о спокойном отдыхе.

Сумма очков лежит между 6 и 12.

Вы динамичны в меру. Вы умеете предоставить себе спасительные минуты спокойного отдыха.

Сумма очков меньше 6.

Вам лучше было бы «подзавестись». Умейте поторопиться, и вы вернее придете к цели.

«СЕКРЕТЫ БЛОКОВ»

(См. стр. 150).

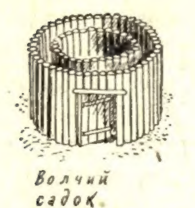
Стапель — пастель
Старина — санитар



ЭТОЛОГИЯ — НАУКА О ПОВЕДЕНИИ ЖИВОТНЫХ

Кандидат биологических наук К. ФАБРИ.

В то время, как большая часть стада оленей отдыхает, несколько сторожей следят за появлением опасности. Подаваемый ими сигнал тревоги будет немедленно понят всеми членами стада. (Фото вверху.)
Во время нереста самки кефали плавают в окружении юрких самцов. Рыбы то кружатся среди скал и зарослей водорослей, то взмывают к поверхности воды. Отталкивая друг друга, самцы стараются сжать самку с боков и выдавить икру, которая мелким облачком растекается в воде. (Фото вверху справа.)



Волчий садок.

С момента своего появления на земле человек должен был непрестанно и пристально следить за поведением окружающих его животных, хорошо знать их повадки.

В сказках и мифах в образах животных-людей и животных-богов наряду с определенными человеческими качествами фантастически переплетались элементарные знания о действительном поведении тех или иных животных. В данном случае особенно важно отметить вот что: не только «животноподобные» творения человеческой фантазии, но и реально существующие животные наделялись человеческими качествами. Их поведение рассматривалось с точки зрения человеческих мотивов и поступков. Это «очеловечивание» животных, или антропоморфизм, как мы сегодня говорим, играло немаловажную роль в философских концепциях мыслителей древности, которые верили в возможность переселения души от человека к животному и обратно.

Подобными воззрениями был впоследствии нанесен большой вред научному изучению психической деятельности животных. Мы здесь не можем вдаваться в подробности большой и сложной проблемы ума животных, но покажем на конкретных примерах, как можно и надо объяснять поведение животных без всякого «очеловечивания».

В сказках и баснях волк всегда отличается не только прожорливостью, но и тупостью (по сравнению, например, с лисицей). Судя по некоторым фактам, может показаться, что так оно и есть.

Охотник и натуралист прошлого века А. А. Черкасов описал распространенный в его время способ добывания волков. На излюбленной хищниками лужайке устанавливались два круга кольев так, что волк мог свободно ходить между ними, но не оборачиваться. В наружном кругу оставляется проход с косо навешенной дверью, которая сама отворяется вовнутрь и при этом запирает проход между обоими кругами кольев.

Если поместить в середину внутреннего круга какую-нибудь падаль или живого поросенка, то волк, почуяв запах или услышав визг поросенка и увидев лакомый кусок сквозь колья, войдет через растворенную дверь в кольцевой коридор. Ища лазейку между кольями внутреннего круга, он обойдет его и, как пишет Черкасов, «...придет к двери, которая заперла пространство между рядами кольев. Волк попробует оборотиться — нельзя, тогда он поневоле толкнет дверь, которая тотчас запрет выход, так что волк пройдет его и опять попадет в коридор с той стороны, откуда зашел. А между тем накосная дверь сама отворится вовнутрь, и бедный волк, не добравшись до падла, голодный, все будет ходить по круглому коридору до тех пор, пока не придет хозяин и не снимет с него шкуры».

Казалось бы, чего проще: стоило бы волку только попятиться, и он на свободе! И все же приведенный пример не свидетельствует о «глупости» волка, поведение которого объясняется тем, что он попал в обстановку, совершенно отличную от нормальных условий его обитания, в обстановку, к которой его поведение не было подготовлено в процессе развития вида. Движение волка вперед (с соответствующими поворотами вле-